

Bomba química normalizada

MegaCPK

Manual de instrucciones de servicio/montaje



CE

KSB 

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje MegaCPK

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 08/02/2022

Contenido

	Glosario.....	6
1	Generalidades.....	7
	1.1 Cuestiones básicas	7
	1.2 Montaje de máquinas desmontadas	7
	1.3 Destinatarios	7
	1.4 Documentos vigentes adicionales	7
	1.5 Símbolos.....	7
	1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia	8
2	Seguridad.....	9
	2.1 Generalidades.....	9
	2.2 Uso pertinente	9
	2.3 Calificación y formación del personal	9
	2.4 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones	10
	2.5 Seguridad en el trabajo.....	10
	2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario	10
	2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje.....	10
	2.8 Uso no autorizado.....	11
	2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones	11
	2.9.1 Señalización.....	11
	2.9.2 Límites de temperatura	11
	2.9.3 Dispositivos de supervisión.....	12
	2.9.4 Límites de servicio	12
3	Transporte/Almacenamiento/Eliminación.....	14
	3.1 Control del estado de suministro	14
	3.2 Transporte.....	14
	3.3 Almacenamiento/Conservación	15
	3.4 Devolución	16
	3.5 Residuos	16
4	Descripción de la bomba/grupo motobomba	17
	4.1 Descripción general.....	17
	4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)	17
	4.3 Denominación.....	17
	4.4 Placa de características.....	20
	4.5 Forma constructiva	20
	4.6 Diseño y modos operativos.....	22
	4.7 Niveles de ruido previsibles.....	23
	4.8 Equipo de suministro.....	23
	4.9 Dimensiones y pesos.....	24
5	Instalación/Montaje	25
	5.1 Reglamentación de seguridad.....	25
	5.2 Comprobación previa a la instalación.....	25
	5.3 Instalación del grupo motobomba.....	25
	5.3.1 Instalación de las bases.....	26
	5.3.2 Instalación sin base (modelo para Europa)	27
	5.4 Tuberías.....	27
	5.4.1 Conexión de las tuberías	27
	5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba	29
	5.4.3 Conexiones auxiliares	32
	5.5 Encerramiento/ Aislamiento	33
	5.6 Comprobar la alineación del acoplamiento.....	33
	5.7 Alinear bomba y motor.....	35
	5.7.1 Motores con tornillo de ajuste.....	36

5.7.2	Motores sin tornillo de ajuste	36
5.8	Realizar conexiones eléctricas.....	37
5.8.1	Instalación de relé temporizador.....	38
5.8.2	Toma a tierra.....	38
5.8.3	Conexión del motor	38
5.9	Comprobación del sentido de giro.....	39
6	Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio	40
6.1	Puesta en marcha	40
6.1.1	Condiciones previas para la puesta en marcha	40
6.1.2	Llenado de lubricante.....	40
6.1.3	Cierre del eje	41
6.1.4	Llenado y purgado de la bomba.....	42
6.1.5	Control final	42
6.1.6	Refrigeración por agua.....	42
6.1.7	Refrigeración del soporte de cojinetes (versión especial)	43
6.1.8	Calefacción	43
6.1.9	Calentamiento/mantenimiento del calor en las bombas/grupos de bomba.....	44
6.1.10	Arranque	44
6.1.11	Revisión del cierre del eje.....	45
6.1.12	Desconexión	46
6.2	Límites del rango de potencia	47
6.2.1	Temperatura ambiente.....	47
6.2.2	Frecuencia de arranque.....	48
6.2.3	Líquido de bombeo.....	49
6.3	Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento.....	50
6.3.1	Medidas para la puesta fuera de servicio.....	50
6.4	Nueva puesta en marcha.....	50
7	Mantenimiento / puesta a punto.....	52
7.1	Reglamentación de seguridad.....	52
7.2	Mantenimiento/inspección	53
7.2.1	Supervisión del servicio.....	53
7.2.2	Trabajos de inspección.....	55
7.2.3	Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos	56
7.2.4	Supervisión del servicio.....	59
7.3	Vaciado/Limpieza.....	61
7.4	Desmontaje del grupo motobomba.....	61
7.4.1	Indicaciones generales/disposiciones de seguridad	61
7.4.2	Preparación del grupo de bomba	62
7.4.3	Desmontaje del motor.....	62
7.4.4	Ampliación de la unidad modular	62
7.4.5	Desmontaje del rodete.....	63
7.4.6	Desmontaje del cierre del eje.....	63
7.4.7	Desmontaje de los cojinetes.....	64
7.5	Montaje del grupo motobomba.....	65
7.5.1	Indicaciones generales/disposiciones de seguridad	65
7.5.2	Montaje de los cojinetes.....	66
7.5.3	Montaje del cierre del eje	68
7.5.4	Montaje del rodete.....	71
7.5.5	Montaje de la unidad modular	71
7.5.6	Montaje del motor	71
7.6	Pares de apriete.....	72
7.6.1	Pares de apriete de la bomba	72
7.6.2	Pares de apriete del cierre del eje.....	73
7.6.3	Pares de apriete de la tuerca del eje	73
7.6.4	Pares de apriete del grupo motobomba	74
7.7	Almacenaje de piezas de repuesto.....	74
7.7.1	Pedido de repuestos	74
7.7.2	Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296.....	75

7.7.3	Intercambiabilidad de las piezas.....	76
8	Averías: Causas y solución.....	78
9	Documentos pertinentes	80
9.1	Representación del conjunto con índice de piezas	80
10	Declaración de conformidad CE	85
11	Certificado de conformidad.....	86
	Índice de palabras clave.....	87

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias.

Bombas de reserva

Bombas del cliente/titular de la instalación que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior

Conducto de impulsión

Tubería conectada a la boca de impulsión

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Diseño de extracción trasera

Es posible desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo de motobomba completo compuesto por la bomba, el accionamiento y los componentes y piezas accesorias

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en la que la energía cinética se convierte en presión.

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a la boca de aspiración.

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta.

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones es válido para las series y modelos indicados en la portada. Estas instrucciones de uso describen la instalación correcta y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, el tamaño, los datos de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia. El número de pedido y el número de referencia identifican de forma exclusiva el grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Para conservar los derechos de garantía, en caso de daños es necesario ponerse en contacto inmediatamente con la organización de distribución de KSB más cercana.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas desmontadas suministradas por KSB, se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Este manual de instrucciones está dirigido al personal con formación técnica especializada. (⇒ Capítulo 2.3, Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Lista de la documentación vigente adicional

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de los datos técnicos de la bomba/el grupo motobomba
Esquema de instalación/hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Plano de conexiones eléctricas	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de elevación, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto ¹⁾	Descripción de la bomba en vista de sección
Documentación del proveedor ¹⁾	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos ¹⁾	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías ¹⁾	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas ¹⁾	Descripción de todas las piezas de la bomba
Representación de montaje ¹⁾	Montaje del cierre del eje en el plano de sección


Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados







Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requerimiento de actuación en las indicaciones de seguridad

¹ Si se acuerda en el volumen de suministro

Símbolo	Significado
⇒	Resultado de la actuación
⇔	Referencias cruzadas
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Nota Facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto.

1.6 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
 PELIGRO	PELIGRO Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA	ADVERTENCIA Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	ATENCIÓN Esta palabra de advertencia indica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la máquina o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en atmósferas potencialmente explosivas según la directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, indica riesgos relacionados con tensión eléctrica y ofrece información para la protección frente a la tensión eléctrica.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, indica riesgos para la máquina y su funcionamiento.



2 Seguridad

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un peligro con alto riesgo de daños.

Además de la información de seguridad aplicable con carácter general que aquí se especifica, también debe tenerse en cuenta la información de seguridad operativa que se incluye en los demás capítulos.

2.1 Generalidades

- Este manual de instrucciones contiene indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del conmutador y ayudan a evitar daños personales o materiales.
- Respetar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.
- El personal técnico y el operario deben leer y comprender el manual de instrucciones antes del montaje y la puesta en servicio.
- El contenido del manual de instrucciones debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.
- Se deben observar y conservar en estado legible todas las notas dispuestas y denominaciones directamente en el producto. Esto se aplica, por ejemplo, a:
 - Flecha de sentido de giro
 - Identificadores de conexiones
 - Placa de características
- El operario será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local.

2.2 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los campos de aplicación y dentro de los intervalos de uso descritos en la documentación vigente adicional. (⇒ Capítulo 1.4, Página 7)
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba, es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba/el grupo motobomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de datos o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba/el grupo motobomba no debe ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre el caudal mínimo y máximo de bombeo permitido en la hoja de datos o en la documentación (p. ej., prevención del sobrecalentamiento, daños en el cierre mecánico, daños por cavitación o daños en los cojinetes).
- Accionar siempre la bomba/el grupo motobomba en el sentido de giro previsto.
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

2.3 Calificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.4 Consecuencias y riesgos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento del presente manual de instrucciones invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
 - Daños personales provocados por efecto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
 - Fallo de funciones importantes del producto
 - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
 - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.5 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en este manual de instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normas de prevención de riesgos laborales, indicaciones de seguridad y servicio
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

2.6 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- Por parte del cliente se deben colocar dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) para piezas calientes, frías y móviles, así como comprobar su funcionamiento.
- No retirar los dispositivos de protección (p. ej. protección contra contactos) durante el servicio.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe colocarse un mando de PARADA DE EMERGENCIA al lado de la bomba/del grupo motobomba.

2.7 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba/grupo motobomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas/componentes originales o autorizados por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad por las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas/componentes.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje solo esté a cargo de personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parada.
- El grupo motobomba se debe desconectar de la corriente antes de realizar cualquier trabajo en él.

- La bomba/el grupo motobomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba, hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇒ Capítulo 6.1.12, Página 46) (⇒ Capítulo 6.3, Página 50)
- Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas. (⇒ Capítulo 7.3, Página 61)
- Inmediatamente después de finalizar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en servicio, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera. (⇒ Capítulo 6.1, Página 40)

2.8 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de datos y en el manual de instrucciones.

La seguridad de funcionamiento de la bomba/grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se respeta el uso pertinente. (⇒ Capítulo 2.2, Página 9)

2.9 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo si el equipo se utiliza en atmósferas potencialmente explosivas.

En las zonas con peligro de explosiones, solo se permite utilizar aquellas bombas / grupos motobomba que llevan una identificación correspondiente y que son aptas para ello según lo establecido en la hoja de datos.

Para la puesta en servicio de grupos motobomba con protección contra explosiones según la directiva 2014/34/UE (ATEX), se aplican condiciones especiales.

A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los siguientes capítulos (⇒ Capítulo 2.9.1, Página 11) hasta (⇒ Capítulo 2.9.4, Página 12)

La protección contra explosiones solo está garantizada en caso de una utilización conforme al uso pertinente.

No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.9.1 Señalización

Bomba La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a esta.

Ejemplo de una identificación:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Las temperaturas máximas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura.

La bomba cumple con la protección antideflagrante de seguridad constructiva "c" conforme a ISO 80079-37.

Acoplamiento del eje El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor El motor está sujeto a una inspección propia.

2.9.2 Límites de temperatura

En condiciones de servicio normales, es previsible que las temperaturas más elevadas se encuentren en la superficie de la carcasa de la bomba, en el cierre del eje y en la zona de los cojinetes.

La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura



del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).

La tabla (⇒ Tabla 4) contiene las clases de temperatura y los valores máximos permitidos de la temperatura del líquido de bombeo. Estos datos representan los valores límite teóricos e incluyen únicamente una reducción de seguridad plausible para el cierre mecánico. En el caso del cierre mecánico simple, la reducción de seguridad necesaria puede ser considerablemente mayor en función de las condiciones de uso y del tipo de cierre mecánico. Si se dan condiciones de uso diferentes a las indicadas en la hoja de datos o se utilizan otros cierres mecánicos, se debe determinar la reducción de seguridad necesaria de forma individual. En caso necesario, consultar con el fabricante.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento.

La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Temperaturklasse gemäß ISO 80079-36	Maximal zulässige Fördermediumtemperatur ²⁾
T1	Máximo 400 °C ³⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Solo previa consulta con el fabricante

Clase de temperatura T5 Partiendo de una temperatura ambiente de 40 °C y un correcto estado de mantenimiento y servicio, se garantiza el cumplimiento de la clase de temperatura T5 en la zona de los rodamientos. En caso de temperaturas ambiente superiores a 40 °C, se debe consultar al fabricante.

Clase de temperatura T6 La clase de temperatura T6 en la zona de los cojinetes solo se puede mantener con modelos especiales.

Si las condiciones no son las adecuadas, si se producen averías o no se cumplen las medidas indicadas, pueden generarse temperaturas notablemente más elevadas.

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva", debe consultarse a KSB la temperatura de trabajo máxima permitida.

2.9.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.

Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.

Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.9.4 Límites de servicio

Los caudales de bombeo mínimos indicados en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 49) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se

²⁾ Sujeto a otras limitaciones relacionadas con el aumento de temperatura en el cierre mecánico.

³⁾ Varía en función de la combinación de materiales



utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el volumen mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇒ Capítulo 6.2.3.1, Página 49) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte

	 PELIGRO
	<p>Salida de la bomba/grupo motobomba del enganche</p> <p>Peligro de muerte por la caída de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La bomba/el grupo motobomba debe transportarse únicamente en la posición indicada. ▷ No se debe suspender la bomba o el grupo motobomba en el extremo libre del eje o en el cáncamo del motor. ▷ Se debe tener en cuenta la indicación de peso, el centro de gravedad y los puntos de enganche. ▷ Se deben observar las normas locales vigentes en materia de prevención de riesgos laborales. ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de carga adecuados y autorizados, por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras.

La bomba/grupo motobomba y la unidad modular se deben fijar y transportar tal y como muestra la ilustración.

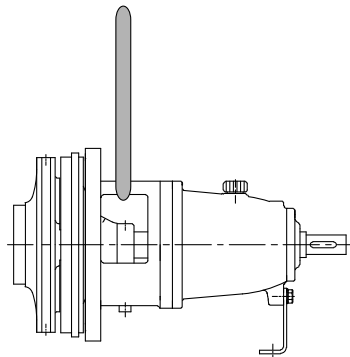


Fig. 1: Transporte de la unidad modular

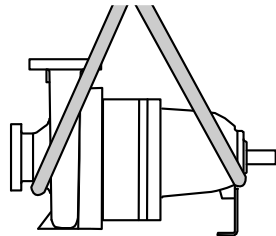


Fig. 2: Transporte de la bomba

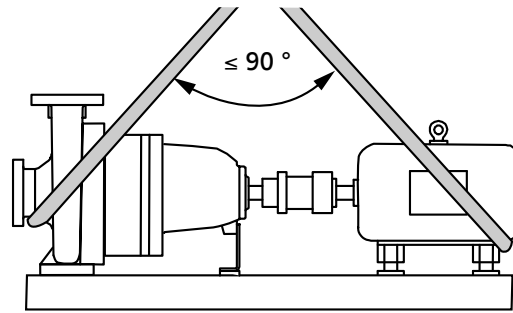


Fig. 3: Transporte del grupo motobomba

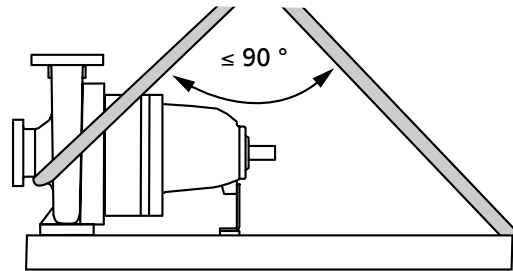


Fig. 4: Transporte de la bomba sobre una bancada

3.3 Almacenamiento/Conservación

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo motobomba!</p> <p>▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo motobomba (con o sin embalaje) y los accesorios.</p>
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Aberturas y puntos de conexión húmedos, sucios o dañados Fugas o daños en la bomba.</p> <p>▷ En caso necesario, limpiar y cerrar las aberturas y puntos de conexión de la bomba antes de su almacenamiento.</p>

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo motobomba tomando las siguientes medidas:

- La bomba o el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y protegido, con una humedad relativa constante.
- El eje debe girarse una vez al mes de forma manual, por ejemplo, a través del ventilador del motor.

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.

Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.


Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇒ Capítulo 6.3.1, Página 50)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 61)
2. Lavar y limpiar la bomba, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo perjudiciales, explosivos, calientes o de alto riesgo.
3. Además, se debe neutralizar la bomba y soplar con gas inerte exento de agua para secarla si se han utilizado líquidos de bombeo cuyos restos pueden tornarse corrosivos en contacto con humedad ambiental o inflamables en contacto con oxígeno.
4. La bomba debe disponer siempre de una declaración de conformidad cumplimentada.
Se deben indicar las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.
(⇒ Capítulo 11, Página 86)

	INDICACIÓN
	<p>En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Residuos

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo motobomba.
Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
 - metal
 - plástico
 - chatarra electrónica
 - grasas y lubricantes
3. Para la eliminación, seguir las disposiciones locales o un proceso de eliminación regulado.

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

- Bomba química normalizada con cierre del eje
- Bomba para el bombeo de líquidos agresivos en la industria química y petroquímica

4.2 Información del producto según el número de reglamento 1907/2006 (REACH)

Información según el Reglamento de Sustancias y Mezclas Químicas (UE) n.º 1907/2006 (REACH); véase <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>.

4.3 Denominación

Tabla 5: Ejemplo de denominación

Posición																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
M	C	P	K	0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5	1	C	D	H	I	X	N	C	E	D	1	3	2	0	6	A	P	D	2	E	M
Se indica en la placa de características y la hoja de datos																					Se indica solo en la hoja de datos														

Tabla 6: Significado de la denominación

Posición	Dato	Significado	
1-4	Tipo de bomba		
	MCPK	MegaCPK	
5-16	Tamaño		
	200	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]	
	150	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]	
	4001	Diámetro nominal del rodete [mm]	
17	Material de la carcasa de la bomba		
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	D	Dúplex	1.4593 / 1.4517 / A995 GR1B
	E	Acero no aleado	GP240GH + N / A216 GR WCB
	F	Acero inoxidable	1.4308 / A743 GR CF8
	G	Hierro fundido	EN-GJL 250 / A48 CL35B
	O	Superduplex	Noriclor / 1.4573 / 1.4469.09 / ASTM 995 GR 5A
	V	Acero inoxidable	1.4408
X	Material especial (p. ej., acero al cromo)	A743 GR CA6NM	
18	Material del rodete		
	C	Acero inoxidable	1.4408 / A743CF8M
	D	Dúplex	1.4593 / 1.4517 / A995 GR1B
	E	Acero no aleado	GP240GH+N / A216 GR WCB
	F	Acero inoxidable	1.4308 / A743 GR CF8
	G	Hierro fundido	EN-GJL 250 / A48 CL35B
	O	Superduplex	Noriclor / 1.4573 / 1.4469.09 / ASTM 995 GR 5A
X	Material especial (p. ej., acero al cromo)	A743 GR CA6NM	
19	Modelo calefactable o panel		

Posición	Dato	Significado
19	_4)	Estándar
	D	Panel
	H	Carcasa calefactable y tapa de la carcasa calefactable (cámara de calefacción soldada)
	K	Tapa de la carcasa calefactable o refrigerable (cámara de calefacción/ cámara de refrigeración atornilladas)
	M	Carcasa calefactable y tapa de la carcasa calefactable (cámara de calefacción atornillada)
	N	Panel, carcasa calefactable y tapa de la carcasa calefactable (cámara de calefacción/ cámara de refrigeración atornilladas)
	P	Panel y tapa de la carcasa calefactable o refrigerable (cámara de calefacción/ cámara de refrigeración atornilladas)
	Z	Panel, carcasa calefactable y tapa de la carcasa calefactable (cámara de calefacción soldada)
20	Sistema hidráulico	
	_4)	Estándar
	E	Sistema hidráulico de alto rendimiento
	I	Con rodete auxiliar
	L	Sistema hidráulico de flujo normal
21	Denominación	
	_4)	Estándar
	X	Sin estándar (GT3D, GT3)
22	Soporte de cojinetes	
	C	Normal refrigerable (cojinetes de resistencia media)
	F	Sistema de extinción de incendios
	M	Normal (cojinetes de resistencia media)
	N	Normal (cojinetes económicos)
23-25	Variantes de juntas	
	A	Tapa de la carcasa A (con tapa de la carcasa cónica)
	AD	Tapa de la carcasa con buje de obturación para templado
	AQ	Tapa de la carcasa A con junta anular del eje radial para templado
	B	Dead-end
	BD	Dead-end, con buje de obturación para templado
	BQ	Dead-end, con junta anular del eje radial para templado
	CA	Cierre mecánico de cartucho (tapa de la carcasa A)
	CB	Cierre mecánico de cartucho doble, alimentación con presión de cierre
	CBA	Cierre mecánico de cartucho doble, alimentación con presión de cierre (tapa de la carcasa A)
	CDA	Cierre mecánico de cartucho con buje de obturación para templado (tapa de la carcasa A)
	CE	Cierre mecánico de cartucho con circulación externa
	CED	Cierre mecánico de cartucho con circulación externa y buje de obturación para templado
	CEQ	Cierre mecánico de cartucho con circulación externa y junta anular del eje radial para templado
	CI	Cierre mecánico de cartucho con circulación interna
	CID	Cierre mecánico de cartucho con circulación interna y buje de obturación para templado

⁴ Sin datos

Posición	Dato	Significado
23-25	CIQ	Cierre mecánico de cartucho con circulación interna y junta anular del eje radial para templado
	CQA	Cierre mecánico de cartucho con junta anular del eje radial para templado (tapa de la carcasa A)
	CT	Cierre mecánico de cartucho doble con templado sin presión
	CTA	Cierre mecánico de cartucho doble con templado sin presión (tapa de la carcasa A)
	DB	Cierre mecánico doble (modelo dorso a dorso)
	DR	Cierre mecánico doble (modelo dorso a dorso) con rosca de bombeo
	E	Circulación exterior
	EB	Circulación interna con tapa del cierre calefactable y buje de obturación para templado
	ED	Circulación externa con buje de obturación para templado
	EQ	Circulación externa con junta anular del eje radial para templado
	ES	Circulación interna con tapa del cierre calefactable
	F	Enjuague externo
	FD	Enjuague externo con buje de obturación para templado
	FQ	Enjuague externo con junta anular del eje radial para templado
	I	Circulación interna
	ID	Circulación interna con buje de obturación para templado
	IDH	Circulación interna con tapa de la carcasa calefactable y buje de obturación para templado
	IH	Circulación interna con tapa de la carcasa calefactable
	IQ	Circulación interna con junta anular del eje radial para templado
	IQH	Circulación interna con tapa de la carcasa calefactable y junta anular del eje radial para templado
	P1	Empaquetadura de prensaestopas con líquido de cierre interno (Na)
	P2	Empaquetadura de prensaestopas sin líquido de cierre interno (Nb)
	P3	Empaquetadura de prensaestopas con líquido de cierre externo (Nc)
	TM	Cierre mecánico en disposición tándem, cerrado, con refrigeración por camisa
	TR	Cierre mecánico en disposición tándem, atmosférico con rosca de bombeo
	TS	Cierre mecánico en disposición tándem, alimentación con presión de cierre
26-29	Potencia del motor P_N [kW]	
	0007	0,75

	1320	132
30	Número de polos del motor	
31	Generación de producto	
	A	MegaCPK a partir de 2012
32-35	PumpDrive	
	PDA	Con PumpDrive de 1.ª generación, Advanced
	PDB	Con PumpDrive de 1.ª generación, Basic
	PDS	Con PumpDrive de 1.ª generación, Advanced con KSB SuPremE
	PD2	Con PumpDrive de 2.ª generación
	PD2E	Con PumpDrive de 2.ª generación, Eco

Posición	Dato	Significado
36	PumpMeter	
	M	Mit PumpMeter

4.4 Placa de características

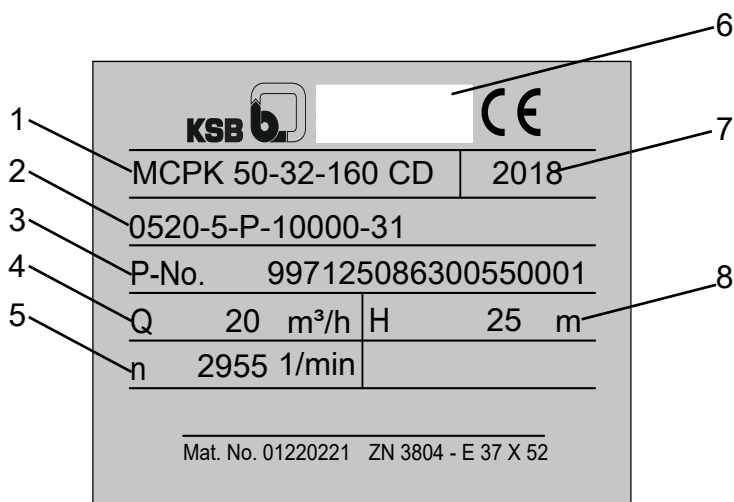


Fig. 5: Placa de características (ejemplo)

1	Serie, tamaño, material	2	Datos específicos del cliente (opcional)
3	Número de pedido y número de referencia de KSB	4	Caudal
5	Régimen de revoluciones	6	Nombre y dirección del fabricante
7	Año de construcción	8	Altura de elevación

4.5 Forma constructiva

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Montaje horizontal
- Diseño de extracción trasera
- Monoetapa
- Requisitos técnicos según ISO 5199
- Dimensiones y rendimiento según ISO 2858. Gama ampliada con bombas de diámetro nominal DN 25, DN 200 y superiores

Cuerpo de la bomba

- Espiral simple/espiral doble, según el tamaño
- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos de desgaste intercambiables (opcionales con el material de la carcasa de la bomba C)

Cierre del eje

- Empaquetadura del prensaestopas
- Cierre mecánico simple / cierre mecánico doble
- Cierre mecánico de cartucho
- Eje con casquillo protector del eje intercambiable en la zona de cierre del eje

Alternativa:

- Modelo sin casquillo con "eje húmedo" (solo en Europa y Norte de Asia)

Alternativa:

- Modelo sin casquillo con "eje húmedo" (solo en Europa y Norte de Asia)

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con palas curvadas

Cojinetes:

- Medium Duty
 - Cojinete libre: rodamiento de rodillos cilíndricos
 - Cojinete fijo: rodamiento doble de bolas de contacto angular/ rodamiento de bolas de contacto angular de dos filas
- Cojinetes económicos
 - Cojinete flotante: rodamiento de bolas ranurado

Lubricación:

- Lubricación con aceite
- Lubricación con grasa

Denominación del soporte de cojinetes
Ejemplo: CS50E
Tabla 7: Denominación del soporte de cojinetes

Denominación	Explicación
CS	Soporte de cojinetes
50	Indicación del tamaño (se refiere a las dimensiones del espacio estanco y del extremo del eje)
E	Versión de cojinetes
E	= Economy
- ⁵⁾	= Medium Duty

Cojinetes utilizados **Tabla 8: Cojinetes estándar**

Diseño	Soporte de cojinetes	Rodamiento	
		Lado de la bomba	Lado de accionamiento
Resistencia media (lubricación con grasa y aceite)	CS40	NU208-E	3208
	CS50	NU310-E	2 x 7310 ⁶⁾
	CS60	NU312-E	2 x 7312 ⁶⁾
	CS80	NU216-E	2 x 7216 ⁶⁾
Económico (lubricación con aceite)	CS40E	6208 C3	6208 C3
	CS50E	6310 C3	6310 C3
	CS60E	6312 C3	6312 C3
	CS80E	6216 C3	6216 C3
Económico (lubricación con grasa)	CS40E	6208-2Z C3	6208-2Z C3
	CS50E	6310-2Z C3	6310-2Z C3
	CS60E	6312-2Z C3	6312-2Z C3
	CS80E	6216-2Z C3	6216-2Z C3

2731.8/17-ES

⁵ Sin datos

⁶ Denominación FAG: B-TVP-UA; denominación SKF: BECBP

Automatización

Automatización posible con:

- PumpDrive
- PumpMeter
- KSB Guard

4.6 Diseño y modos operativos

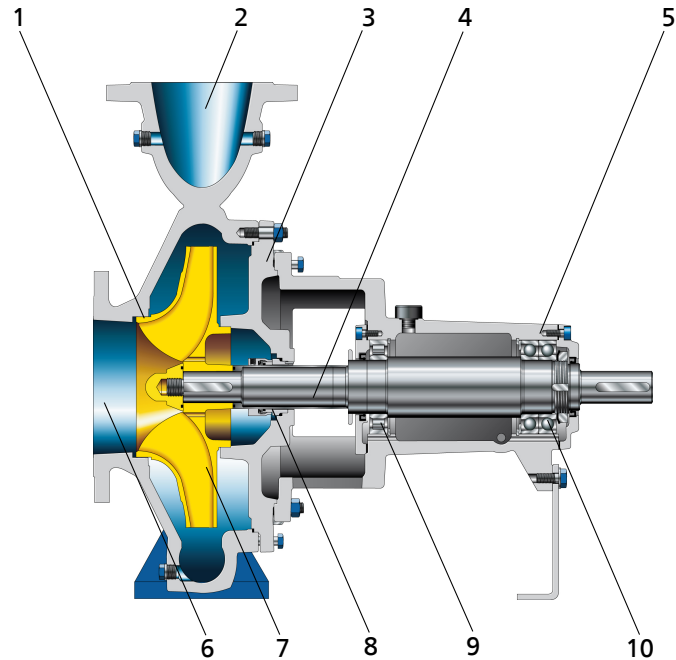


Fig. 6: Vista de sección

1	Ranura de choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje
5	Soporte de cojinetes	6	Boca de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Rodamiento, lado de la bomba	10	Rodamiento, lado de accionamiento

Versión La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial o tangencial. La parte hidráulica utiliza cojinetes propios y está conectada con el motor a través de un acoplamiento del eje.

Modos operativos El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) de modo axial en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la tubuladura de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la tubuladura de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está aislado herméticamente al exterior con un cierre del eje (8). El eje se aloja en los rodamientos (9 y 10) incluidos en un soporte de cojinetes (5) conectado, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa.

Hermetización La bomba se aísla herméticamente con un cierre de eje (cierre mecánico normativo o empaquetadura de prensaestopas).

4.7 Niveles de ruido previsible

Tabla 9: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} ^{7) 8)}

P_N	Bomba			Grupo motobomba		
	960 rpm, 760 rpm	1450 rpm	2900 rpm	960 rpm, 760 rpm	1450 rpm	2900 rpm
[kW]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.8 Equipo de suministro

En función de la versión, se incluyen los siguientes elementos en el alcance de suministro:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Acoplamiento

- Acoplamiento elástico con o sin casquillo intermedio

Protección contra contactos

- Protector de acoplamiento

Bancada

- Bancada fundida o soldada para bomba y motor en modelo resistente a la torsión
- Perfil en U de acero o chapa de acero con borde

⁷⁾ Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición según ISO 3744 y DIN EN ISO 20361 . Aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y de montaje.

⁸⁾ Incremento para servicio a 60 Hz: 3500 rpm +3 dB, 1750 rpm +1 dB, 1160 rpm ± 0 dB

Accesorios especiales

- Si corresponde

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura en la zona del cierre del eje ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ No ponga nunca en servicio la bomba o el grupo motobomba con empaquetadura de prensaestopas en zonas con riesgo de explosión.
	<p>INDICACIÓN</p> <p>No se recomienda el uso de grupos motobomba con empaquetadura del prensaestopas en combinación con convertidor de frecuencia/regulación de la velocidad.</p>

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Instalación sobre superficies no portantes y no fijadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se debe asegurar que el hormigón tenga suficiente resistencia a la presión según la clase C12/15 en la clase de exposición XC1 conforme a EN 206-1. ▸ La superficie deber estar fraguada y ser plana y horizontal. ▸ Tener en cuenta las indicaciones relativas al peso.
--	--

1. Supervisar el diseño de construcción.
El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba

El grupo motobomba debe montarse en posición horizontal.

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Exceso de temperatura por montaje inadecuado ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Garantizar la ventilación de la bomba instalándola en sentido horizontal.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.

5.3.1 Instalación de las bases

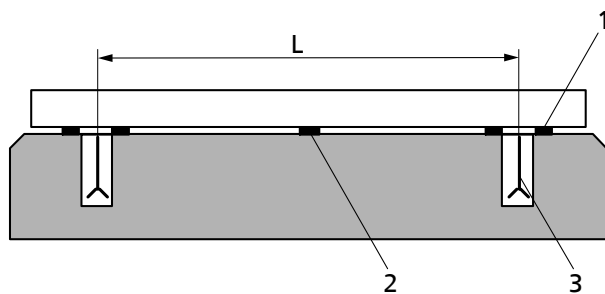


Fig. 7: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre pernos de anclaje	1	Placa portante
2	Placa portante para (L) > 800 mm	3	Perno de anclaje

- ✓ La base es lo suficientemente firme y sólida.
- ✓ La base se ha preparado de acuerdo con las medidas de la hoja de medidas/esquema de instalación.
 1. Colocar el grupo motobomba sobre la base y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
Desviación permitida: 0,2 mm/m.
 2. En caso necesario, introducir placas portantes (1) para una compensación de la altura.
Introducir las placas portantes siempre a derecha e izquierda, inmediatamente al lado de los pernos de anclaje (3), entre la bancada / el armazón de base y la base.
Si la distancia entre los pernos de anclaje (L) es > 800 mm, introducir placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
Todas las placas portantes han de quedar planas.
 3. Los pernos de anclaje (3) deben insertarse en los orificios previstos.
 4. Rellenar con hormigón los pernos de anclaje (3).
 5. Una vez fraguado el hormigón, alinear la bancada.
 6. Apretar los pernos de anclaje (3) de forma uniforme.
 7. Rellenar la bancada con hormigón sin contracción y grano normal, con una relación agua / cemento (relación A/C) ≤ 0,5.
La fluidez necesaria se obtiene con un aditivo adecuado.
Llevar a cabo el tratamiento del hormigón según EN 206.

	INDICACIÓN
	Previa consulta, el grupo de bomba se puede instalar sobre un amortiguador de vibraciones para garantizar un servicio con bajos niveles de ruido.
	INDICACIÓN
	Entre la bomba y la tubería de impulsión o de aspiración, se pueden colocar juntas de dilatación.

5.3.2 Instalación sin base (modelo para Europa)

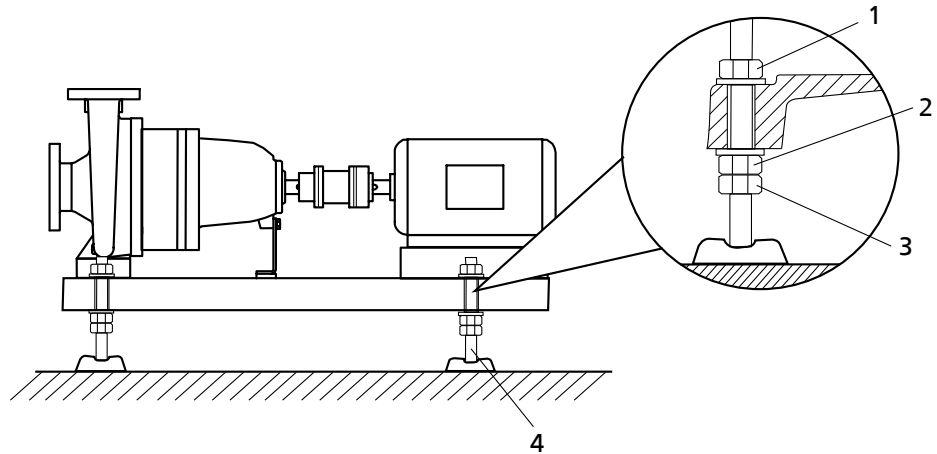


Fig. 8: Ajuste de los actuadores

1, 3	Contratuercas	2	Tuerca de ajuste
4	Actuador		

- ✓ La base tiene la firmeza y calidades necesarias.
- 1. Colocar el grupo motobomba sobre los tornillos de nivelación (4) y nivelar el eje y la boca de impulsión con ayuda de un nivel de burbuja.
- 2. En caso necesario, soltar las contratuercas (1, 3) de los tornillos de nivelación (4) para la compensación de la altura.
- 3. Reajustar la tuerca de ajuste (2) hasta compensar posibles diferencias de altura.
- 4. Volver a apretar las contratuercas (1, 3) en los tornillos de nivelación (4).

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos inestancos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías. ▷ Las tuberías han de estar colocadas inmediatamente antes de la bomba y conectadas libres de toda tensión y según las indicaciones. ▷ Respetar las fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba. ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías en caso de aumento de temperatura se han de compensar con las medidas adecuadas.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías ¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica. ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

2731.8/17-ES

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.</p>

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es como mínimo el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.

	ATENCIÓN
	<p>Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías Daño de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos. ▷ Si es necesario, instalar filtros. ▷ Seguir las indicaciones de (⇒ Capítulo 7.2.2.3, Página 55) .

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.
3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase figura: Filtro en tubería).

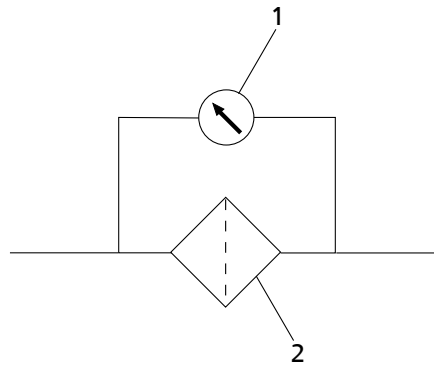


Fig. 9: Filtro en tubería

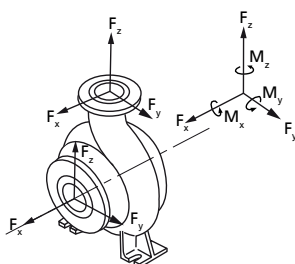
1	Manómetro diferencial	2	Filtro
---	-----------------------	---	--------

	INDICACIÓN
	<p>Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión. Instalar filtros con sección tres veces mayor a la de las tuberías. Los filtros cónicos son de eficacia probada.</p>

5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

	ATENCIÓN
	<p>Decapados y enjuagues agresivos Daño de la bomba.</p> <p>▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza y decapado con los materiales de la carcasa y las juntas.</p>

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba



Las indicaciones de fuerzas y pares solo se aplican a cargas estáticas de las tuberías. Si se superan estos valores, debe realizarse una comprobación posterior. En caso de que sea necesario realizar un cálculo de la resistencia, se deberá solicitar la información relativa a los valores. Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones con bancada fundida y anclada sobre una base plana y firme.

Fig. 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tabla 10: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del modelo "C" (1.4408/A743 GR CF8M) a 20 °C

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	ΣF [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	ΣF [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
040-025-160	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	490	455	600	898	370	390	455
040-025-200	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	460	455	600	898	370	390	455
050-032-125	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-125.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-250	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-250.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
065-040-125	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-160	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-160.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-200	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-200.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-315	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
080-050-125	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-160	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-160.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-200	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-200.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-250	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-250.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-315	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-315.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
100-065-125	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-160	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-200	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-250	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790

2731.8/17-ES

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
100-065-315	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
125-080-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-200.1	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-500	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-200-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-315	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-400	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-500	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
300-250-315	300	11000	9200	7350	16114	8400	4150	6350	250	7350	6150	9150	13250	6900	3350	5250

Valores de corrección en función del material y la temperatura (véase el siguiente diagrama)

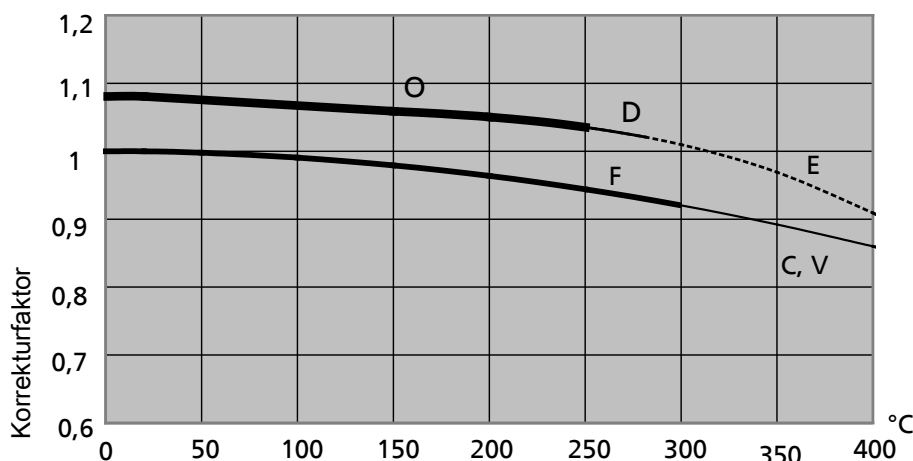


Fig. 11: Diagrama de corrección de temperatura para los modelos C, D, E, F, V y O (1.4408/ A743 GR CF8M)

Tabla 11: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba del modelo "G" (JL1040/A48CL35B) a 20 °C

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
040-025-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-025-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	∑F [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
050-032-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-040-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160.1	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200.1	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250.1	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
080-050-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-160.1	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-200.1	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-250.1	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-315.1	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
100-065-125	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
125-080-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-200.1	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-500	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-315	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930

2731.8/17-ES

Tamaño	Boca de aspiración								Boca de impulsión							
	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	ΣF [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]	DN	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	ΣF [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]
250-200-400	250	3340	2890	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-500	250	3340	2890	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
300-250-315	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3340	5227	1780	1260	1460

Valores de corrección en función del material y la temperatura (véase el siguiente diagrama)

Factor de corrección

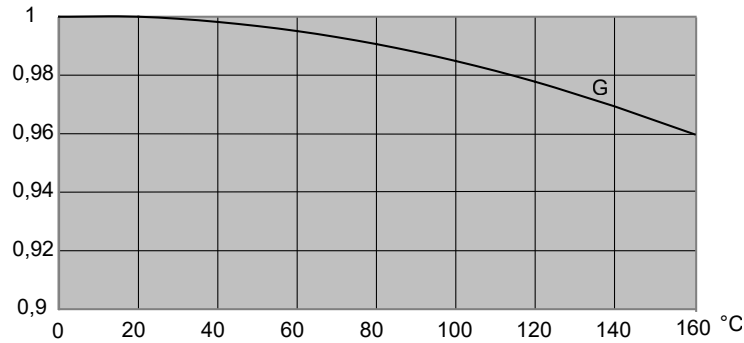





Fig. 12: Diagrama de corrección de temperatura del modelo "G" (JL1040/A48CL35B)




5.4.3 Conexiones auxiliares

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)</p> <p>¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo! ¡Peligro de quemaduras! ¡Mal funcionamiento de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible). ▷ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/ Aislamiento

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la tapa de cojinete. ▷ No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto del soporte de cojinetes (por ejemplo, con un aislante).
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo ¡Peligro de quemadura!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Aislar la carcasa espiral. ▷ Activar dispositivos de protección
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Acumulación de calor en el soporte de cojinetes ¡Daño en los cojinetes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se pueden aislar los soportes de cojinetes ni la tapa de la carcasa.

5.6 Comprobar la alineación del acoplamiento

 	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Si el acoplamiento está mal alineado, el acoplamiento o los cojinetes pueden alcanzar temperaturas no permitidas. ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar una alineación del acoplamiento correcta en todo momento.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Desfase del eje de la bomba y del motor ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar controles del acoplamiento tras la instalación de la bomba y de la conexión de las tuberías. ▷ Comprobar también el acoplamiento en los grupos de bomba suministrados sobre una única bancada.

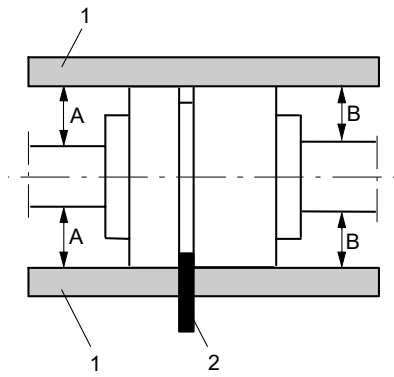


Fig. 13: Acoplamiento sin espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

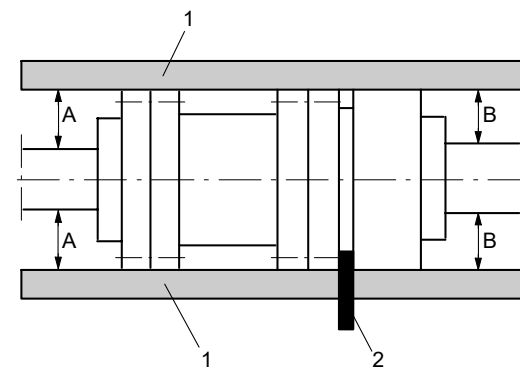


Fig. 14: Acoplamiento con espaciador; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

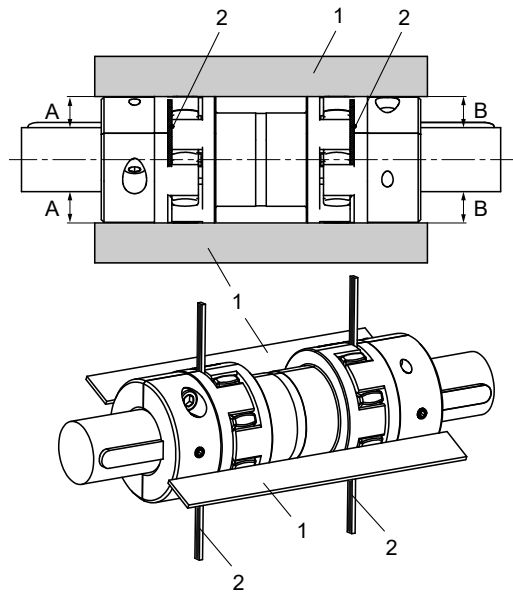


Fig. 15: Acoplamiento con espaciador de doble cardán; comprobar la alineación del acoplamiento

1	Regla	2	Calibre
---	-------	---	---------

Tabla 12: Desviación permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento

Tipo de acoplamiento	Desviación radial	Desviación axial
	[mm]	[mm]
Acoplamiento sin espaciador (⇒ Fig. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento con espaciador (⇒ Fig. 14)	≤ 0,1	≤ 0,1
Acoplamiento de doble cardán (⇒ Fig. 15)	≤ 0,5	≤ 0,5

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, los bastidores para la protección del acoplamiento.
1. Soltar el pie de apoyo y tirar sin tensión.
 2. Colocar la regla en posición axial sobre las dos mitades del acoplamiento.
 3. Dejar la regla en posición y seguir girando manualmente con el acoplamiento. El acoplamiento está bien alineado cuando, en toda la circunferencia, la distancia A o B hasta el eje correspondiente es la misma. La desviación radial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 12) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
 4. Comprobar la distancia entre las mitades del acoplamiento (consultar la medida en el esquema de instalación). El acoplamiento está correctamente alineado cuando la distancia entre las mitades del acoplamiento es la misma. La desviación axial permitida en la alineación de las mitades del acoplamiento (⇒ Tabla 12) debe tenerse en cuenta y mantenerse tanto en parada como a temperatura de servicio y con presión de entrada activa.
 5. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento si la alineación es correcta.

Comprobación de la alineación del acoplamiento con un láser

De forma opcional, la alineación del acoplamiento también se puede comprobar con un láser. Seguir la documentación del fabricante del instrumento de medición.

5.7 Alinear bomba y motor

Después de instalar el grupo de bomba y de conectar las tuberías, deberá controlarse la orientación del acoplamiento y, si es necesario, reorientar el grupo de bomba (en el motor)

5.7.1 Motores con tornillo de ajuste

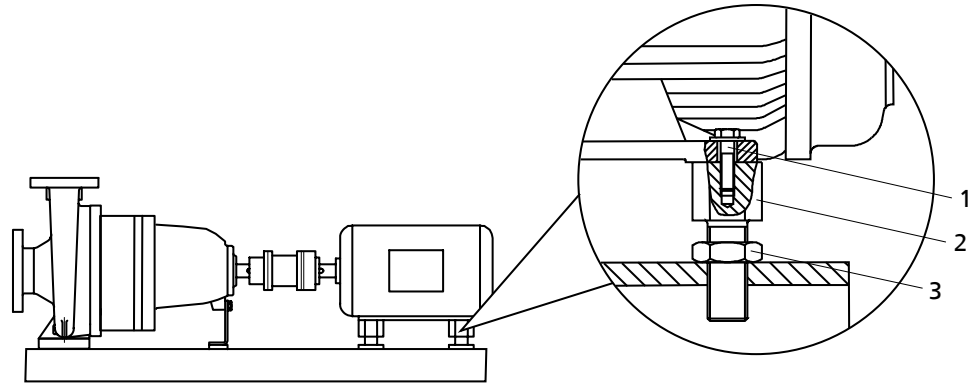


Fig. 16: Motor con tornillo de ajuste

1	Tornillo hexagonal	2	Tornillo de ajuste
3	Contratuercas		

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
- 2. Soltar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 3. Reajustar los tornillos de ajuste (2) a mano o con la llave de boca hasta que la alineación del acoplamiento sea correcta y todos los pies de apoyo del motor queden totalmente nivelados.
- 4. Volver a apretar los tornillos hexagonales (1) del motor y las contratuercas (3) de la bancada.
- 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.
	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

- 6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.7.2 Motores sin tornillo de ajuste

Las diferencias de altura axial entre la bomba y el motor se compensan con placas portantes.

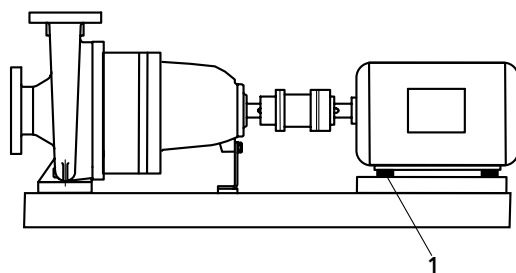


Fig. 17: Grupo de bomba con placa portante

1	Placa portante
---	----------------

- ✓ Se han desmontado la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 1. Comprobar la alineación del acoplamiento.
- 2. Soltar los tornillos hexagonales del motor.
- 3. Colocar las placas portantes bajo los pies de apoyo del motor hasta compensar la diferencia de altura axial.
- 4. Fijar de nuevo los tornillos hexagonales.
- 5. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje.
El acoplamiento/eje se debe poder girar suavemente con la mano.

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Acoplamiento giratorio al descubierto ¡Peligro de lesiones por el giro de los ejes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba solo se puede poner en servicio con una protección de acoplamiento. Si el ordenante no desea que KSB le proporcione dicha protección, deberá adquirirla personalmente ▷ Al seleccionar una protección de acoplamiento deben tenerse en cuenta determinadas normas.

	⚠ PELIGRO
	<p>Peligro de ignición por chispas de fricción Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El material de la protección de acoplamiento se debe elegir de forma que no pueda provocar chispa alguna en el caso de contacto mecánico.

- 6. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
- 7. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento.
El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

5.8 Realizar conexiones eléctricas

	⚠ PELIGRO
	<p>Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado. ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

2731.8/17-ES

	⚠ ADVERTENCIA
	<p>Conexión errónea a la red Daños en la red suministro eléctrico: cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

	INDICACIÓN
	<p>Se recomienda el montaje de un guardamotor.</p>

5.8.1 Instalación de relé temporizador

	ATENCIÓN
	<p>Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo ¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 13: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor [kW]	Tiempo ajustable [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.8.2 Toma a tierra

	⚠ PELIGRO
	<p>Carga estática ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin. ▷ Asegurar la conexión equipotencial del grupo de bomba a la base.

5.8.3 Conexión del motor

	INDICACIÓN
	<p>El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor). El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.</p>

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.9 Comprobación del sentido de giro

 	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas. ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Manos en la carcasa de la bomba ¡Lesiones, daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro ¡Daño del cierre mecánico y fugas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.
	<p>ATENCIÓN</p> <p>Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado mecánicamente.
- Las conexiones eléctricas del grupo motobomba con todos los dispositivos de protección se han realizado conforme a las normativas.
(⇒ Capítulo 5.8, Página 37)
- La bomba está llena de líquido de bombeo y purgada.
(⇒ Capítulo 6.1.4, Página 42)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇒ Capítulo 5.9, Página 39)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Los lubricantes se han comprobado.
- Si la bomba/el grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha.
(⇒ Capítulo 6.4, Página 50)



6.1.2 Llenado de lubricante

Cojinetes lubricados con grasa Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

Cojinetes lubricados con aceite Llenar el soporte de cojinetes con aceite lubricante.
Calidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.2, Página 56)
Cantidad del aceite, véase (⇒ Capítulo 7.2.3.1.3, Página 56)

Llenado del regulador de nivel de aceite con aceite lubricante (solo con cojinetes lubricados con aceite)

- ✓ El regulador de nivel de aceite está fijado en el orificio superior del soporte de cojinetes.

	INDICACIÓN
	Si en el soporte de cojinetes no hay ningún regulador de nivel de aceite, el nivel de aceite se puede consultar en el indicador de nivel de aceite lateral.
	ATENCIÓN
	<p>Poco aceite lubricante en el recipiente de almacenamiento del regulador del nivel de aceite</p> <p>Daño de los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar periódicamente el nivel de aceite. ▷ Llenar siempre el recipiente de almacenamiento por completo.

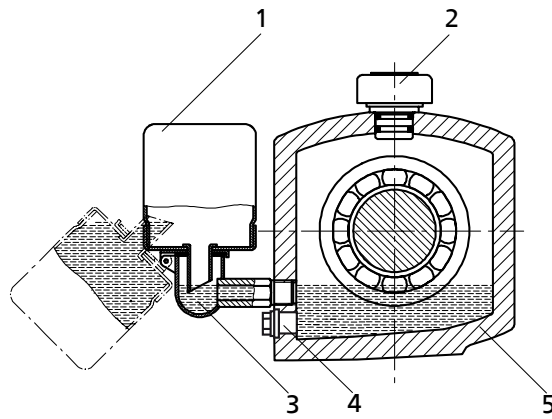


Fig. 18: Soporte de cojinetes con regulador de nivel de aceite

1	Regulador del nivel de aceite	2	Tapón de ventilación
3	Ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite	4	Tornillo de cierre
5	Soporte de cojinetes		

1. Extraer el tapón de ventilación (2).
2. Abatir hacia abajo y fijar el regulador de nivel de aceite (1) del soporte de cojinetes (5).
3. A través del orificio del tapón de ventilación, verter aceite hasta que el aceite alcance el ángulo de conexión del regulador de nivel de aceite (3).
4. Llenar al máximo el recipiente del regulador de nivel de aceite (1).
5. Devolver el regulador de nivel de aceite (1) a la posición inicial.
6. Volver a colocar el tapón de ventilación (2).
7. Transcurridos unos 5 minutos, comprobar el nivel de aceite del regulador de nivel de aceite (1).
El recipiente debe estar siempre lleno, para que se pueda compensar el nivel de aceite. Si es necesario, repetir los pasos del 1 al 6.
8. Para comprobar el correcto funcionamiento del regulador de nivel de aceite (1) utilizar el tornillo de cierre (4) para purgar lentamente al aceite, hasta que suban burbujas de aire en el recipiente.

	INDICACIÓN
Un nivel de aceite demasiado alto provoca aumento de temperatura, falta de estanqueidad y fugas de aceite.	

6.1.3 Cierre del eje

Los cierres del eje se suministran ya montados.

Siga las indicaciones de desmontaje o de montaje (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 68) .

Depósito de almacenamiento

Llene los depósitos de almacenamiento, si los hay, conforme al plano de instalación.




Cierre mecánico doble

Antes de arrancar la bomba, asegúrese de que se ejerza presión de bloqueo conforme al plano de instalación.

Alimentación externa

Suministre a la bomba las cantidades y presiones indicadas en la hoja de datos o en el plano de instalación.

6.1.4 Llenado y purgado de la bomba


	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar</p> <p>Peligro de quemaduras. Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y el líquido de bombeo.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba</p> <p>¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Fallo del cierre del eje debido a la falta de lubricación</p> <p>¡Fuga del líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!</p> <p>¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.

1. Purgar y llenar la bomba y el conducto de aspiración con líquido de bombeo.
2. Abrir por completo el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
3. Abrir totalmente todas las conexiones auxiliares (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

6.1.5 Control final

1. Retirar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
2. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, volver a ajustarla. (⇒ Capítulo 5.6, Página 33)
3. Comprobar el correcto funcionamiento del acoplamiento/eje. El acoplamiento/eje se debe poder girar ligeramente con la mano.
4. Volver a montar la protección del acoplamiento y, en caso necesario, el bastidor para la protección del acoplamiento.
5. Comprobar la distancia entre el acoplamiento y la protección del acoplamiento. El acoplamiento y la protección del acoplamiento no pueden entrar en contacto.

6.1.6 Refrigeración por agua

	<p>ATENCIÓN</p> <p>Agua de refrigeración agresiva, que causa formación de sedimentos</p> <p>¡Daños en la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Tenga en cuenta los datos sobre la calidad del agua de refrigeración.
---	---

2731.8/17-ES

Hay que tener en cuenta las siguientes indicaciones de calidad relativas al agua de refrigeración:

- Que no sea propensa a la formación de residuos
- Que no sea agresiva
- Que no tenga partículas en suspensión
- Dureza media 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- Probada, mecánica y químicamente neutra
- Temperatura de entrada $t_E=10$ hasta 30 °C
Temperatura de salida $t_A=$ máximo de 45 °C

6.1.7 Refrigeración del soporte de cojinetes (versión especial)

En caso de calefacción constante en parada de la bomba (más de 185 °C), se debe refrigerar el soporte de cojinetes.

Para la refrigeración del soporte de cojinetes deberán respetarse los valores siguientes:

- Presión del líquido refrigerante: máximo 6 bares
- En la siguiente tabla se muestran el caudal de líquido refrigerante.

Tabla 14: Caudal de líquido refrigerante durante la refrigeración de los cojinetes




Soporte de cojinetes	Caudal de líquido refrigerante [l/min]
CS40	5
CS50	6
CS60	8
CS80	10

6.1.8 Calefacción

Si así se solicita, la bomba también puede se puede calefactar. Para ello, se utiliza la carcasa espiral y la tapa de la carcasa con las cámaras de calentamiento. Las cámaras de calentamiento se pueden presurizar con agua caliente, vapor o aceite térmico.

Tabla 15: Límites de presión y temperatura de la cámara de calefacción del modelo calefactable

Modelo	Temperatura máxima [°C]	Presión máxima [bar]
Modelo con tapa de la carcasa soldada	300	20
Modelo con tapa de la carcasa atornillada	150	10

 	<p>⚠ PELIGRO</p>
	<p>Temperatura de superficie demasiado elevada ¡Peligro de explosión! ¡Quemaduras! ▷ Se deben respetar las clases de temperatura autorizadas.</p>
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Falta medio calefactor ¡Daño de la bomba! ▷ Se debe garantizar en todo momento una cantidad suficiente del medio calefactor adecuado.</p>

2731.8/17-ES

	ATENCIÓN
	<p>Tiempo de calentamiento demasiado corto ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se debe garantizar en todo momento un calentamiento suficiente de la bomba
	ATENCIÓN
	<p>Superación de la temperatura autorizada del medio calefactor ¡Fuga del líquido de bombeo o calefactor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben respetar los límites de aplicación de los medios calefactores.

6.1.9 Calentamiento/mantenimiento del calor en las bombas/grupos de bomba

	ATENCIÓN
	<p>Bloqueo de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Antes de ser puesta en servicio, se debe calentar la bomba siguiendo las indicaciones.

Durante el calentamiento o mantenimiento del calor de la bomba/el grupo motobomba, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Calentamiento continuo
- Velocidad de calentamiento máxima: 10 °C/min (10 K/min)

Líquidos de bombeo por encima de 150 °C

Al bombear líquidos de bombeo por encima de 150 °C, es necesario asegurarse de que la bomba se ha calentado lo suficiente antes de encender el grupo motobomba.

Diferencia de temperatura

La diferencia de temperatura entre la superficie de la bomba y el líquido de bombeo no puede superar los 100 °C (100 K) en la puesta en servicio.

6.1.10 Arranque

	⚠ PELIGRO
	<p>Superación de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión ¡Peligro de explosión! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados. ▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.
	⚠ PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo Peligro de explosión. Daños del grupo motobomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ Llenar la bomba correctamente. (⇒ Capítulo 6.1.4, Página 42) ▷ La bomba solo se puede poner en servicio dentro del ámbito de servicio permitido.

2731.8/17-ES

	ATENCIÓN
	<p>Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

- ✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.
- ✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.
- ✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

	ATENCIÓN
	<p>Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto ¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor. ▷ Utilizar el encendido gradual. ▷ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

	ATENCIÓN
	<p>Desfase del eje de la bomba y del acoplamiento ¡Daño de la bomba, motor y acoplamiento!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Si se alcanza la temperatura de servicio, realizar un control de acoplamiento con el grupo de bomba apagado.

5. Comprobar la alineación del acoplamiento y, si es necesario, reajustarla.

6.1.11 Revisión del cierre del eje

Cierre mecánico Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
 Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

Cierre mecánico doble

	⚠ PELIGRO
	<p>Temperatura demasiado alta del líquido de cierre con el cierre mecánico doble Peligro de explosión. Temperatura de superficie demasiado elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Asegurarse de que la temperatura del líquido de cierre no supere los 60 °C con cierre mecánico doble.

Empaquetadura de prensaestopas La empaquetadura de prensaestopas debe gotear ligeramente durante el servicio.

Empaquetadura de granito puro En los modelos con junta de empaquetadura de granito puro debe haber siempre fugas.

Tabla 16: Valores de fuga de empaquetadura de granito fino

Cantidad	Valores
Mínima	10 cm ³ /min
Máxima	20 cm ³ /min

Ajuste de fugas

Antes de la puesta en marcha

1. Apretar a mano ligeramente las tuercas de la tapa del prensaestopas.
2. Comprobar que la tapa de prensaestopas está en posición central y en ángulo recto con ayuda de la guía.

⇒ Después de llenar la bomba debe haber una fuga.

Tras cinco minutos de marcha

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Componentes giratorios al descubierto Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No tocar los componentes giratorios. ▷ Trabajar con el grupo de bomba en marcha siempre con sumo cuidado.

La fuga se puede reducir.

1. Apretar las tuercas de la tapa del prensaestopas con 1/6 de giro.
2. Observar la fuga durante cinco minutos.

Fuga elevada:

Repetir los pasos 1 y 2 hasta alcanzar un valor mínimo.

Fuga baja:

Soltar ligeramente las tuercas de la tapa del prensaestopas.

Sin fugas:

¡Detener inmediatamente el grupo motobomba!

Soltar la tapa del prensaestopas y repetir la puesta en marcha.

Controlar las fugas

Después de realizar el ajuste, observar la fuga durante unas dos horas con una temperatura máxima del líquido de bombeo.

Con una presión mínima de líquido de bombeo, comprobar si la fuga es suficiente en la empaquetadura del prensaestopas.

6.1.12 Desconexión

- ✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración está y permanece abierto.
- ✓ En los grupos de bomba con cierre mecánico doble, hay que aportar al espacio estanco de anillo deslizante la presión necesaria también durante la parada de la bomba según el plano de montaje.
- ✓ La admisión del "quench" también ha de garantizarse en parada.
 1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
 2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en la tubería de impulsión, el dispositivo de cierre puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las instrucciones de la instalación.</p>

2731.8/17-ES

	INDICACIÓN
	<p>Si no es posible un bloqueo, la bomba marcha hacia atrás. El régimen de marcha atrás debe ser inferior al régimen nominal.</p>

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
Con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.
Cerrar la entrada de líquido de refrigeración (si dispone de ella) una vez que se haya enfriado la bomba.

	ATENCIÓN
	<p>Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia

	⚠ PELIGRO
	<p>Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones Peligro de explosión. Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respetar los datos de servicio especificados en la hoja de datos. ▷ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba. ▷ Evitar el servicio prolongado contra un dispositivo de cierre cerrado. ▷ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de datos o en la placa de características a menos que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

	⚠ PELIGRO
	<p>Formación de una atmósfera potencialmente explosiva en el interior de la bomba Peligro de explosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al vaciar los depósitos, proteger la bomba con medidas adecuadas (p. ej. control del nivel de llenado) de la marcha en seco.

6.2.1 Temperatura ambiente

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 17: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Wert
Máximo	50 °C 40 °C ⁹⁾
Mínimo	Véase la hoja de datos

6.2.2 Frecuencia de arranque

	PELIGRO
	<p>Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada Peligro de explosión. Daño del motor.</p> <p>▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.</p>

La frecuencia de arranque determina el máximo aumento de temperatura del motor. La frecuencia de arranque en de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (encendido directo, conexión estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para arrancar la válvula de bloqueo ligeramente abierta del lado de impulsión, pueden servir de guía los siguientes valores, siempre que los arranques se produzcan de forma regular en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 18: Frecuencia de arranque

Potencia del motor	Número máximo de procesos de arranque
[kW]	[Arranques/hora]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

	ATENCIÓN
	<p>Reencendido con el motor en proceso de parada ¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!</p> <p>▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.</p>

⁹ Requisito conforme a 2014/34/UE (productos ATEX). Temperatura ambiente más alta posible en casos aislados, consultar la hoja de datos y la placa de características.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Servicio corto: $Q_{\min}^{10)} = 0,15 \times Q_{\text{opt}}^{11)}$
- Servicio continuo: $Q_{\min}^{10)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{11)}$
- Servicio de 2 polos: $Q_{\max}^{12)} = 1,1 \times Q_{\text{opt}}^{11)}$
- Servicio de 4 polos: $Q_{\max}^{12)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{11)}$
- Servicio de 6 polos: $Q_{\max}^{12)} = 1,25 \times Q_{\text{opt}}^{11)}$

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, debe comprobarse con ayuda de la fórmula de cálculo indicada si se puede producir un calentamiento adicional y, con ello, un aumento peligroso de la temperatura en la superficie de la bomba. En caso necesario, aumentar el caudal de bombeo mínimo.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 19: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s ²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T _i	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T _o	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
Δϑ	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia del grupo motobomba cambia en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

	ATENCIÓN
	<p>Superación de la densidad del medio de bombeo permitida.</p> <p>¡Sobrecarga del motor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características. ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

¹⁰ Caudal mínimo

¹¹ Rendimiento óptimo

¹² Caudal de bombeo máximo permitido

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos. Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo motobomba o la bomba permanecen montados

- ✓ Alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.
 1. Para un tiempo de parada prolongado, el grupo motobomba se deberá activar y dejar en marcha durante 5 minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
 - ⇒ Evitar la acumulación de sedimentos en el interior de la bomba y en las zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena



- ✓ La bomba se ha vaciado correctamente. (⇒ Capítulo 7.3, Página 61)
- ✓ Se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61)
- ✓ El almacenamiento de la bomba se realiza a la temperatura ambiente permitida.
 1. Rociar el interior de la carcasa de la bomba con un producto conservante, especialmente en la zona de la holgura del rodete.
 2. Pulverizar el producto conservante a través de las bocas de aspiración e impulsión.
Se recomienda cerrar las bocas (p. ej., con tapas de plástico).
 3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies no revestidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
Observar las indicaciones adicionales de conservación.
(⇒ Capítulo 3.3, Página 15)

Para el almacenamiento temporal, solo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello, pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en servicio, y los límites de servicio.
(⇒ Capítulo 6.1, Página 40) (⇒ Capítulo 6.2, Página 47)

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento/puesta a punto.
(⇒ Capítulo 7, Página 52)

	 ADVERTENCIA
	<p>No hay dispositivos de protección</p> <p>Riesgo de lesiones por piezas móviles o salida del líquido de bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

2731.8/17-ES








INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento / puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Limpieza incorrecta de las superficies lacadas de la bomba Peligro de explosión debido a la descarga electrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para la limpieza de las superficies lacadas de la bomba en zonas con atmósferas del grupo de explosión IIC, se deben utilizar medios auxiliares antiestáticos adecuados.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de chispas durante las labores de mantenimiento ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales. ▷ Los trabajos de mantenimiento en bombas/grupos motobomba antideflagrantes no deben realizarse nunca en una atmósfera inflamable.
	<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba. ▷ Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.
<p>El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.</p>	
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Encendido accidental del grupo motobomba ¡Riesgo de lesiones debido a componentes móviles y descargas eléctricas peligrosas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Proteger el grupo motobomba contra encendidos accidentales. ▷ Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo motobomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.
	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Seguir las disposiciones legales. ▷ Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▷ Las bombas que hayan trabajado con productos perjudiciales para la salud han de ser descontaminadas.

	ADVERTENCIA
	<p>Estabilidad insuficiente ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

	INDICACIÓN
	<p>El centro de servicio de KSB y los talleres autorizados están a disposición del cliente para todos los trabajos de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".</p>

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo motobomba.

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

 	PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba! ¡Peligro de quemaduras!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante. ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

 	PELIGRO
	<p>Mantenimiento inadecuado del cierre del eje ¡Peligro de explosión! ¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos! ¡Daño del grupo de bomba! ¡Peligro de quemaduras! ¡Peligro de incendio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

 	PELIGRO
	<p>Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño en el grupo motobomba! ¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre. ▷ Supervisar presión de cierre.

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ PELIGRO</p> <p>Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba ¡Peligro de explosión!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo. ▷ Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada. ▷ Garantizar las medidas de control adecuadas.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 47)

Durante el servicio, se debe cumplir o comprobar lo siguiente:

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- En caso de lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 40)
- Comprobar el cierre del eje. (⇒ Capítulo 6.1.11, Página 45)
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar si hay ruidos de giro en los rodamientos.
 La vibración, los ruidos o un mayor consumo de corriente en las mismas condiciones de servicio indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Sistema de refrigeración
 Al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.
- Supervisar la bomba de reserva.
 Para que las bombas de reserva siempre estén listas en estado de stand-by, deben ponerse en servicio una vez por semana.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.
 La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ATENCIÓN</p> <p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).
--	---

	INDICACIÓN
	Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

 	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción</p> ¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!
▶ Se deben comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde la protección del acoplamiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.	

	! PELIGRO
	<p>Carga electrostática debido a una compensación potencial insuficiente</p> Peligro de explosión.
▶ Observar una conexión conductora entre la bomba y la bancada.	

7.2.2.1 Control del acoplamiento

Controlar los elementos elásticos del acoplamiento. Si aparecen signos de desgaste, se deberán sustituir las piezas lo antes posible y comprobar la alineación.

7.2.2.2 Comprobación de las holguras

Para comprobar las holguras hay que extraer la unidad modular. Si se supera la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.01 y/o 502.02. Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.




Tabla 20: Holguras entre el rodete y la carcasa/ la tapa de la carcasa o entre el rodete y el anillo de desgaste

Material del rodete	Holguras	
	Nueva	Máxima
G, B	0,3 mm	0,9 mm
C, D, E, F, O	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.3 Limpieza de los filtros

	ATENCIÓN
	<p>Las obstrucciones en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración</p> ¡Daño de la bomba!
▶ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial). ▶ Limpiar los filtros regularmente.	

7.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

 	 PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes</p> <p>¡Peligro de explosión! ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <p>▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.</p>

7.2.3.1 Lubricación con aceite

Los rodamientos se lubrican normalmente con aceite mineral.

7.2.3.1.1 Intervalos

Tabla 21: Intervalos para el cambio de aceite

Temperatura en la posición del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite sucesivos ¹³⁾
Hasta 70 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 8500 horas de servicio
70 °C - 80 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 4200 horas de servicio
80 °C - 90 °C	Tras 300 horas de servicio	Tras 2000 horas de servicio

7.2.3.1.2 Calidad del aceite

Tabla 22: Calidad del aceite

Denominación	Características	
Aceite lubricante CL46 o CLP46 conforme a DIN 51517	Viscosidad cinemática a 40 °C	46±4 mm ² /s
	Punto de inflamación (según Cleveland)	+175 °C
	Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C
	Temperatura de funcionamiento ¹⁴⁾	Mayor que la temperatura de almacenamiento permisible

7.2.3.1.3 Cantidad de aceite

Tabla 23: Cantidad de aceite

Soporte de cojinetes	Cantidad de aceite [l]
CS40	0,2
CS50	0,4
CS60	0,4
CS80	0,7

¹³ Una vez al año como mínimo

¹⁴ Para bajas temperaturas ambientales inferiores a -10 °C, debe utilizarse otro tipo de aceite lubricante. Es necesario consultar.

7.2.3.1.4 Cambio de aceite

	ADVERTENCIA
	<p>Líquidos lubricantes calientes o perjudiciales para la salud Peligro de lesiones personales o daños al medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Para drenar el líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

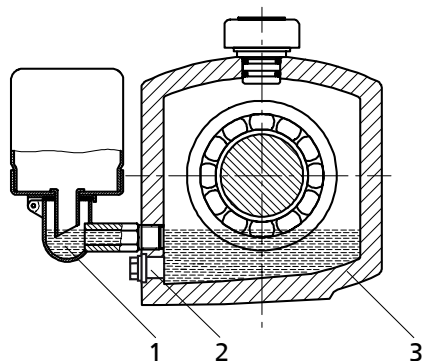


Fig. 19: Regulador del nivel de aceite con soporte de cojinete

1	Regulador del nivel de aceite	2	Tornillo de cierre
3	Soporte de cojinete		

- ✓ Disponer de los depósitos adecuados para el aceite usado.
- 1. Colocar los depósitos bajo el tornillo de cierre.
- 2. Destornillar el tornillo de cierre (2) del soporte de cojinetes (3) y evacuar el aceite.
- 3. Una vez vaciado el soporte de cojinetes (3), volver a atornillar el tornillo de cierre (2).
- 4. Rellenar con aceite. (⇒ Capítulo 6.1.2, Página 40)

7.2.3.2 Lubricación con grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa saponificada de litio de alta calidad.

7.2.3.2.1 Intervalos

- Volver a lubricar los cojinetes una vez al año.
- Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo, atmósfera industrial agresiva, etc.), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, limpiarlos y volver a lubricarlos.
- Se deben renovar los rodamientos después de 25.000 horas de servicio o 2 años de servicio prolongado.

7.2.3.2.2 Calidad de la grasa

Tabla 24: Calidad de la grasa según DIN 51825

Base de saponificación	Clase NLGI	Penetración con 25 °C mm/10	Punto de goteo	Temperatura de las condiciones de uso
Litio	De 2 a 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C a 120 °C

2731.8/17-ES

7.2.3.2.3 Cantidades de grasa

Medium Duty **Tabla 25:** Cantidades de grasa de reengrase

Almacenamiento	Lager + Deckel pumpenseitig [g]	Lager + Deckel antriebsseitig [g]
CS40	5	10
CS50	15	20
CS60	15	20
CS80	15	40

Tabla 26: Cantidades de grasa de nuevo llenado

Almacenamiento	Lager + Deckel pumpenseitig [g]	Lager + Deckel antriebsseitig [g]
CS40	10	20
CS50	30	40
CS60	30	40
CS80	30	80

Economy En los cojinetes económicos, los cojinetes están lubricados con grasa permanentemente y no se pueden volver a lubricar. En caso necesario, se debe sustituir todo el cojinete.

7.2.3.2.4 Reengrase

	ATENCIÓN
	<p>Boquillas de engrase sucias ¡Ensuciamiento de la grasa lubricante!</p> <p>▷ Antes de reengrasar, limpie las boquillas de engrase.</p>

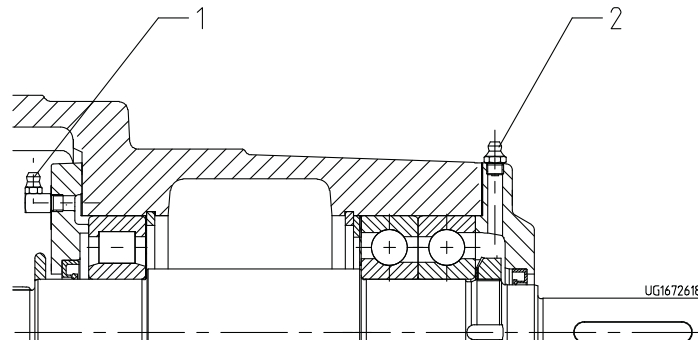


Fig. 20: Posición de la boquilla de engrase

1	Boquilla de engrase	2	Boquilla de engrase
---	---------------------	---	---------------------

El engrase de los cojinetes se realiza a través de la boquilla de engrase.

7.2.3.2.5 Cambio de grasa

	ATENCIÓN
	<p>Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas ¡Variación de las propiedades lubricantes!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Lave el cojinete hasta que esté limpio. ▷ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada.

- ✓ Se debe desmontar la bomba para cambiar la grasa.
- 1. Llene con grasa sólo hasta la mitad los espacios vacíos de los cojinetes.
- 2. Llene con grasa los espacios vacíos de la tapa de los cojinetes hasta aprox. 1/3.

7.2.4 Supervisión del servicio



	! PELIGRO
	<p>Mantenimiento inadecuado del cierre del eje ¡Peligro de incendio! ¡Fuga de líquidos de bombeo calientes! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

	! PELIGRO
	<p>Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes ¡Peligro de incendio! ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante. ▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

	! PELIGRO
	<p>Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre Peligro de explosión. Peligro de incendio. Daños del grupo motobomba. ¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre. ▷ Supervisar presión de cierre.


	! ADVERTENCIA
	<p>Líquidos peligrosos para la salud ¡Peligro de daños personales o al medioambiente!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos de líquido. ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

2731.8/17-ES



	ATENCIÓN
	<p>Mayor desgaste por marcha en seco ¡Daño del grupo de bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno. ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.
	ATENCIÓN
	<p>Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo Daños de la bomba.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo). ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de datos y los límites de servicio. (⇒ Capítulo 6.2, Página 47)

Durante el servicio se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba debe ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- En caso de lubricación con aceite, comprobar que el nivel de aceite sea correcto.
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar si hay fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar si hay ruidos de marcha en los rodamientos
 Las vibraciones, los ruidos y un elevado consumo de energía en idénticas condiciones de servicio son signos de desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Sistema de refrigeración
 Al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.
- Supervisar la bomba de reserva.
 Para que las bombas de reserva siempre estén en buen estado, deben ponerse en servicio una vez por semana.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.
 La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).

	ATENCIÓN
	<p>Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).

7.3 Vaciado/Limpieza







	 ADVERTENCIA
	<p>Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares</p> <p>Peligro de daños personales o medioambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

Si se bombean líquidos cuyos restos pueden tornarse corrosivos al contacto con la humedad o inflamables al contacto con oxígeno, se ha de lavar, neutralizar y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.

Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexiones).

7.4 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.1 Indicaciones generales/disposiciones de seguridad



	 ADVERTENCIA
	<p>Trabajos en la bomba o en el grupo motobomba ejecutados por personal no cualificado</p> <p>Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal especializado.
	 ADVERTENCIA
	<p>Superficie caliente</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.
	 ADVERTENCIA
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas</p> <p>Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones.
(⇒ Capítulo 7, Página 52)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de montaje y desmontaje hay tener en cuenta la representación de conjunto.




En caso de avería, nuestro servicio de asistencia está siempre a su disposición.

	 PELIGRO
	<p>Trabajos en la bomba/el grupo motobomba sin suficiente preparación previa Riesgo de lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Apagar el grupo motobomba según las indicaciones. (⇒ Capítulo 6.1.12, Página 46) ▷ Cerrar los dispositivos de cierre de las tuberías de aspiración e impulsión. ▷ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇒ Capítulo 7.3, Página 61) ▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente. ▷ Dejar enfriar el grupo motobomba hasta la temperatura ambiente.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro eléctrico y asegurarlo para evitar una reconexión accidental.
2. Desmontar las conexiones adicionales existentes.
3. Retirar el protector del acoplamiento.
4. Retirar los casquillos intermedios del acoplamiento, si están equipados.
5. Si hay lubricación con aceite, evacuar el aceite. (⇒ Capítulo 7.2.3.1.4, Página 57)



7.4.3 Desmontaje del motor

	INDICACIÓN
	<p>En los grupos de bombas con casquillos intermedios, el motor puede quedar atornillado a la bancada para desmontar la unidad modular.</p>
	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco del motor ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

1. Desconectar el motor de la alimentación eléctrica.
2. Soltar los tornillos que fijan el motor a la bancada.
3. Desplazar el motor para desacoplar la bomba y el motor.

7.4.4 Ampliación de la unidad modular

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.3, Página 62) .
- ✓ En las ejecuciones sin acoplamiento con espaciador, el motor está desmontado.

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.


1. Si es necesario, proteger el soporte de cojinetes 330 contra vuelcos (por ejemplo, mediante suspensión o apoyo).
2. Soltar el pie de apoyo 183 de la bancada.
3. **Solo para versión calefactada:** aflojar unión atornillada 731.01/02.
4. **Solo para versión calefactada:** retirar tubería de desvío 710.02.
5. Soltar la tuerca hexagonal 920.01 de la carcasa espiral.

6. Sacar la unidad modular de la carcasa espiral.
7. Retirar y eliminar la junta anular 411.10.
8. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.5 Desmontaje del rodete

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.4, Página 62) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar la tuerca del rodete 922 (rosca a derechas).
 2. Retirar el rodete 230 con el dispositivo de bombeo.
 3. Depositar el rodete 230 sobre una superficie limpia y plana.
 4. Extraer las chavetas 940.01 del eje 210.
 5. Retirar y eliminar las juntas anulares 411.31/411.32.

7.4.6 Desmontaje del cierre del eje

	INDICACIÓN
<p>En los modelos con tapa de la carcasa con cámara de calefacción atornillada, el desmontaje de la cámara de calefacción no es necesario para desmontar el cierre del eje.</p>	

7.4.6.1 Desmontaje del cierre mecánico: tapa de carcasa cilíndrica

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 63) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Desatornillar las tuercas hexagonales 920.02 y empujar hacia atrás la tapa del cierre 471 (si está disponible).
 2. Si hay, aflojar los tornillos hexagonales 901.22.
 3. Soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
 4. Extraer el cierre mecánico completo 433 con el casquillo protector del eje 524.01, la tapa del cierre 471 y el anillo dispersor 507.01 del eje 210.

7.4.6.2 Desmontaje del cierre mecánico: tapa de carcasa cónica

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 63) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Retirar del eje el casquillo protector del eje 524.01 con la unidad rotativa del cierre mecánico 433.
 2. Si hay, aflojar los tornillos hexagonales 901.22.
 3. Desmontar la tapa de la carcasa 161 con el anillo estacionario del cierre mecánico 433.
 4. Desmontar el anillo dispersor 507.01.
 5. Extraer el anillo estacionario del cierre mecánico 433 de la tapa de la carcasa 161.

7.4.6.3 Desmontaje de la empaquetadura de prensaestopas



- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.5, Página 63) .
- ✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar las tuercas hexagonales 920.02 en la brida de prensaestopas 452 y quitarla.
 2. Si hay, aflojar el tornillo hexagonal 901.22.
 3. Soltar la tapa de la carcasa 161 del soporte de cojinetes 330.
 4. Retirar el anillo de prensaestopas 454.01 y la bandeja escurridora 463.01.
 5. Sacar los anillos de empaquetadura 461.01 y, si hay, el anillo de cierre 458.01 de la cámara de empaquetadura.
 6. Extraer el casquillo protector del eje 524.01 y el anillo dispersor 507.01 del eje 210.

7.4.7 Desmontaje de los cojinetes

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.6, Página 63) .
- ✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.
 1. Aflojar el tornillo hexagonal interior del cubo de acoplamiento.
 2. Extraer las mitades del acoplamiento del eje de la bomba con el dispositivo de desmontaje.
 3. Retirar la chaveta 940.02.
 4. Soltar los tornillos 914.02 y retirar la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento y la junta anular 400.02.
 5. Soltar los tornillos 914.01 y retirar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba y la junta anular 400.01.

7.4.7.1 Desmontaje de los cojinetes de resistencia media

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.7, Página 64) .
- 1. Desalojar cuidadosamente hacia el lado del accionamiento el eje 210 con rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
- 2. Retirar el disco de apoyo 550.23 del rodamiento de bolas de contacto anular 320.02 del soporte de cojinetes 330.
- 3. Si la lubricación es con grasa, retirar la arandela 550.25.
- 4. Extraer el rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01 (jaula de rodillos) del soporte de cojinetes 330.
- 5. Si la lubricación es con grasa, retirar la arandela 550.24.
- 6. Doblar hacia arriba la chapa de seguridad 931.01 tras la tuerca ranurada 920.21 sobre el eje 210.
- 7. Desatornillar la tuerca ranurada 920.21 (rosca a derechas) y retirar la chapa de seguridad 931.01.

	 ADVERTENCIA
	<p>Superficies calientes por calentamiento de piezas para el montaje y desmontaje Peligro de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar guantes de protección resistentes al calor. ▷ Retirar las sustancias inflamables del área de peligro. ▷ Observar las disposiciones locales vigentes sobre seguridad laboral y las normas de prevención de riesgos laborales.

2731.8/17-ES

8. Calentar a 80 °C el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01 y sacarlos del eje 210.
9. Renovar las juntas anulares 400.01/02.

7.4.7.2 Desmontaje de los cojinetes económicos

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.4.1, Página 61) a (⇒ Capítulo 7.4.7, Página 64) .

 1. Empujar con cuidado el eje 210 con el rodamiento de bolas ranurado 321.01/02 hasta sacarlo del soporte de cojinetes.
 2. Calentar a 80°C el rodamiento de bolas ranurado y sacarlo del eje 210. Si la lubricación es con grasa, sacar el rodamiento de bolas ranurado 321.01/02 en frío del eje 210.
 3. Renovar las juntas anulares 400.01/02.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales/disposiciones de seguridad

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas Lesiones personales y daños materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.
	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo únicamente la representación de conjunto pertinente.

- Juntas**
- **Juntas planas**
 - Por norma general, se deben utilizar juntas planas nuevas cuyo grosor sea el mismo que el de las anteriores.
 - Las juntas planas de grafito o materiales exentos de asbesto han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).
 - **Juntas tóricas**
 - No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.
 - **Juntas de empaquetadura**
 - Utilizar siempre juntas de empaquetadura preensadas.

	<p>ATENCIÓN</p>
	<p>Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar ¡Fuga de líquido de bombeo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ No se puede manipular el anillo tórico con grafito o productos similares. ▷ Utilizar siempre grasas animales o lubricante con base de silicona o PTFE.

- **Ayudas de montaje**

- Al montar las juntas planas se prescindirá, en la medida de lo posible, de cualquier ayuda de montaje.
- Si se necesitan ayudas de montaje, utilizar cola de contacto convencional (p. ej., Pattex).
- Aplicar el adhesivo solo puntualmente y en finas capas.
- No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
- Las superficies de encaje de cada pieza así como las uniones atornilladas han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.
- Si es necesario, desatornillar todos los tornillos de desmontaje y de alineación antes de comenzar el montaje.

Pares de apriete Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje de los cojinetes

7.5.2.1 Montar los cojinetes de resistencia media

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

	<p>⚠ ADVERTENCIA</p>
	<p>Superficies calientes por calentamiento de piezas para el montaje y desmontaje Peligro de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar guantes de protección resistentes al calor. ▷ Retirar las sustancias inflamables del área de peligro. ▷ Observar las disposiciones locales vigentes sobre seguridad laboral y las normas de prevención de riesgos laborales.

1. Calentar a unos 80 °C en baño de aceite el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
2. Deslizar hasta el tope sobre el eje 210 el rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.

	<p>INDICACIÓN</p>
	<p>Los rodamientos de bolas de contacto angular se han de montar en colocación "O". Cada par de rodamientos de bolas que se monte ha de ser de un mismo fabricante.</p>

3. Apretar la tuerca ranurada 920.21 sin chapa de seguridad 931.01 con una llave de gancho.
4. Dejar enfriar el rodamiento de bolas de contacto angular 320.01 a unos 5 °C por encima de la temperatura ambiente.
5. Reapretar la tuerca ranurada 920.21 con par de apriete M1 (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 73) y, a continuación, volver a aflojarla.
6. Aplicar unas gotas del lubricante adecuado (por ejemplo, Molykote) en las superficies de acople de chapa de seguridad 931.01 y la tuerca ranurada 920.21.
7. Colocar la chapa de seguridad 931.01.
8. Apretar la tuerca ranurada 920.21 con par de apriete M2 (⇒ Capítulo 7.6.3, Página 73) .
9. Doblar la chapa de seguridad 931.01.
10. Insertar el anillo de seguridad 932.01/932.02 en el soporte de cojinetes.
11. En caso de lubricación con grasa, colocar la arandela 550.24.

2731.8/17-ES

12. Colocar el rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01 (jaula de rodillos) en el soporte de cojinetes.

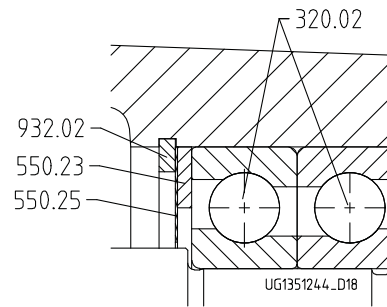


Fig. 21: Montar los cojinetes de resistencia media

13. En caso de lubricación con grasa, colocar la arandela 550.25.
14. Colocar el disco de apoyo 550.23 del rodamiento de bolas de contacto angular 320.02 en el soporte de cojinetes 330.
15. Introducir cuidadosamente en el soporte de cojinetes 330, desde el lado del accionamiento, el eje 210 premontado con rodamientos de bolas de contacto angular 320.02 y el anillo interior del rodamiento de rodillos cilíndricos 322.01.
16. En caso de lubricación con grasa, llenar con grasa el cojinete y la tapa del mismo. (⇒ Capítulo 7.2.3.2, Página 57)
17. Montar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba con junta anular 400.01, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.01.
18. Montar la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento con junta anular 400.02, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.02.
19. Colocar el anillo dispersor 507.01 y 507.02 (si está disponible), y alinearlo al mismo nivel que el resalte del eje.
20. Colocar la chaveta 940.02.
21. Montar el cubo de acoplamiento sobre el extremo del eje.
22. Fijar el cubo de acoplamiento con el tornillo de ajuste.

7.5.2.2 Montar los cojinetes económicos

- ✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.

	ADVERTENCIA
	<p>Superficies calientes por calentamiento de piezas para el montaje y desmontaje Peligro de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Llevar guantes de protección resistentes al calor. ▷ Retirar las sustancias inflamables del área de peligro. ▷ Observar las disposiciones locales vigentes sobre seguridad laboral y las normas de prevención de riesgos laborales.

1. **En caso de lubricación con aceite**, calentar el rodamiento de bolas ranurado 321.01/.02 a unos 80 °C en el baño de aceite y deslizarlo en el eje 210 hasta el tope.

En caso de lubricación con grasa, presionar el rodamiento de bolas ranurado 321.01/02 en frío en el eje 210 hasta el tope. Ejercer fuerza únicamente sobre el anillo interior del rodamiento de bolas ranurado.

2. Introducir con cuidado el eje 210 con rodamiento de bolas ranurado 321.01/02 en el soporte de cojinetes 330.
3. Montar la tapa del cojinete 360.01 del lado de la bomba con junta anular 400.01, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.02.
4. Montar la tapa del cojinete 360.02 del lado de accionamiento con junta anular 400.02, prestando atención a la junta anular radial del eje 421.02.
5. Colocar el anillo dispersor 507.01 y 507.02 (si está disponible), y alinearlos al mismo nivel que el resalte del eje.
6. Colocar la chaveta 940.02.
7. Montar el cubo de acoplamiento sobre el extremo del eje.
8. Fijar el cubo de acoplamiento con el tornillo de ajuste.

7.5.3 Montaje del cierre del eje

7.5.3.1 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Al montar el cierre mecánico hay que seguir el esquema de montaje.
- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.
- Después de montar el anillo estacionario del cierre mecánico, comprobar el paralelismo con la parte de la carcasa.
- La superficie exterior del casquillo protector del eje ha de estar rigurosamente limpia y lisa, los cantos de montaje biselados.
- Al deslizar la unidad rotatoria sobre el casquillo protector del eje, hay que tomar las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño en la superficie del casquillo protector del eje.

7.5.3.1.1 Montaje del cierre mecánico sencillo: tapa de carcasa cilíndrica

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 66) .
 - ✓ Los cojinetes montados y los componentes del cierre mecánico 433 se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
 - ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
 - ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
 - ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
1. Colocar anillo dispersor 507.01 (si está disponible) y alinearlos al mismo nivel que el resalte del eje.
 2. Fijar la tapa del cierre 471 con la junta tórica ya colocada, el anillo estacionario del cierre mecánico y la junta plana 411.05 en la tapa de la carcasa 161 con la tuerca hexagonal 920.02.
 3. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso del soporte de cojinetes 330.
 4. Si hay, colocar y apretar el tornillo hexagonal 901.22.
 5. Montar sobre los casquillos protectores del eje 524.01 la unidad rotativa del cierre mecánico 433 y el anillo distanciador (respetar la medida de separación B, véase ficha complementaria del cierre mecánico).
 6. Desplazar sobre el eje 210 el cierre mecánico preinstalado 433 y el casquillo protector del eje 524.01.

7.5.3.1.2 Montaje del cierre mecánico doble: tapa de carcasa cilíndrica

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 66) .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes del cierre mecánico 433 se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar anillo dispersor 507.01 (si está disponible) y alinearlos al mismo nivel que el resalte del eje.
 2. Montar sobre los casquillos protectores del eje 524.01 la unidad rotativa del cierre mecánico 433.01 y 433.02 (respetar la medida de separación B, véase ficha complementaria del cierre mecánico).
 3. Colocar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.01 con junta tórica en la tapa de la carcasa 161. Montar el anillo y el anillo de seguridad, si están disponibles.
 4. Montar el anillo estacionario del cierre mecánico 433.02 con junta tórica en la tapa de cierre 471.01.
 5. Colocar el cierre mecánico preinstalado 433.01 y 433.02, y el casquillo protector del eje 524.01 en la tapa de la carcasa.
 6. Montar la tapa del cierre 471.01 con la junta plana 411.15 en la tapa de la carcasa. Prestar atención a que los orificios de conexión estén en el lugar correcto.

7.5.3.1.3 Montaje del cierre mecánico: tapa de carcasa cónica

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 66) .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes del cierre mecánico 433 se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Colocar anillo dispersor 507.01 (si está disponible) y alinearlos al mismo nivel que el resalte del eje.
 2. Insertar ejerciendo presión el anillo estacionario del cierre mecánico 433 con junta tórica en la tapa de la carcasa 161.
 3. Colocar la tapa de la carcasa 161 con el anillo estacionario del cierre mecánico en el soporte de cojinetes 330.
 4. Si hay, colocar y apretar el tornillo hexagonal 901.22.
 5. Montar sobre los casquillos protectores del eje 524.01 la unidad rotativa del cierre mecánico 433 y, si lo hay, el anillo distanciador (respetar la medida de separación B, véase ficha complementaria del cierre mecánico).
 6. Desplazar sobre el eje 210 el cierre mecánico preinstalado 433 y el casquillo protector del eje 524.01.

7.5.3.2 Montaje de la empaquetadura de prensaestopas

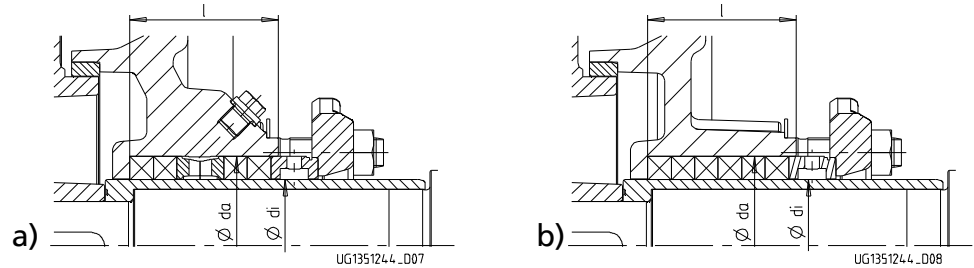


Fig. 22: Espacio de empaquetadura de prensaestopas a) con anillo de bloqueo y b) sin anillo de bloqueo

Tabla 27: Espacio de empaquetadura de prensaestopas (dimensiones en mm)

Soporte de cojinetes	Espacio de empaquetadura del prensaestopas			Sección de empaquetadura	Juntas de empaquetadura
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
CS40	35	51	53	8x8	4 anillos y 1 anillo de bloqueo o bien 6 anillos
CS50	45	65	64	10x10	
CS60	55	75	64	10x10	
CS80	70	95	79	12,5x12,5	



Para las empaquetaduras de grafito puro, véanse las instrucciones de uso adicionales. Utilizar siempre anillos de empaquetadura prepresados.

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.2, Página 66) .
- ✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
 1. Tensar la tapa de la carcasa 161 en el torno de banco.
 2. Colocar la primera junta de empaquetadura de forma que la superficie de corte quede en posición horizontal.
 3. Fijar el anillo de empaquetadura y empujar el casquillo del eje 524.01 con el lado biselado desde el lado de la bomba hacia la cámara de empaquetadura.
 4. Ensanchar ligeramente el diámetro interno de la junta de empaquetadura con el casquillo del eje con movimientos de vaivén y extraer el casquillo del eje 524.01. Si corresponde, insertar el anillo de cierre 458 (véase la figura de arriba). Colocar cada junta de empaquetadura siguiente a unos 90° aproximadamente respecto de la junta anterior. Repetir el proceso de ensanche. Tras colocar el último anillo de empaquetadura, dejar el casquillo protector del eje 524.01 en la cámara de empaquetadura.
 5. Colocar el anillo de prensaestopas 454.01; el orificio debe estar orientado hacia abajo.
 6. Deslizar la brida del prensaestopas 452 y apretarla suavemente a mano con las dos tuercas hexagonales 920.02. Al hacerlo, tener cuidado con las arandelas 550.01.
 7. Montar la tapa de la carcasa 161 completa, con el casquillo protector del eje 524.01 en el vástago del soporte de cojinetes 330.
 8. Si hay, colocar y apretar los tornillos hexagonales 901.22.

7.5.4 Montaje del rodete


- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.3, Página 68) .
- ✓ El cierre mecánico/los cojinetes montados y las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.
- ✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha comprobado que no están desgastadas.
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- ✓ El orificio del rodete, el eje y las ranuras de la chaveta están limpios y sin rebabas.
 1. Colocar las chavetas 940.01 en la ranura del eje.
 2. Colocar la junta anular 411.32 en el casquillo protector del eje 524.01.
 3. Aplicar el lubricante adecuado en la posición del rodete.
 4. Desplazar el rodete 230 sobre el eje 210.
 5. Atornillar la tuerca del rodete 922 con la junta anular ya insertada 411.31 en el eje 210 (⇒ Capítulo 7.6.4, Página 74) .

7.5.5 Montaje de la unidad modular

	 ADVERTENCIA
	<p>Vuelco de la unidad modular ¡Aplastamiento de pies y manos!</p> <p>▷ Sostener o apoyar el lado de la bomba del soporte de cojinetes.</p>

- ✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇒ Capítulo 7.5.1, Página 65) a (⇒ Capítulo 7.5.4, Página 71) .
- ✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
- ✓ Se han limpiado las superficies estancas.
- ✓ En la unidad modular sin acoplamiento: montar el acoplamiento siguiendo las indicaciones del fabricante.
 1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo) y desplazarla hacia la carcasa espiral 102 con una nueva junta plana 411.10.
 2. Fijar la tuerca 920.01 en la carcasa espiral.
 3. Fijar el pie de apoyo 183 a la bancada con tornillos de fijación.
 4. **Solo para versión calefactada:** montar la tubería de desvío 710.02 con la unión roscada 731.01/.02.

7.5.6 Montaje del motor

	INDICACIÓN
	<p>En las versiones con casquillos intermedios no se deben llevar a cabo los pasos 1 y 2.</p>

1. Desplazar el motor para acoplar la bomba y el motor.
2. Fijar el motor a la bancada.
3. Alinear la bomba y el motor. (⇒ Capítulo 5.7, Página 35)
4. Fijar el motor (véase la documentación del fabricante).

7.6 Pares de apriete

7.6.1 Pares de apriete de la bomba

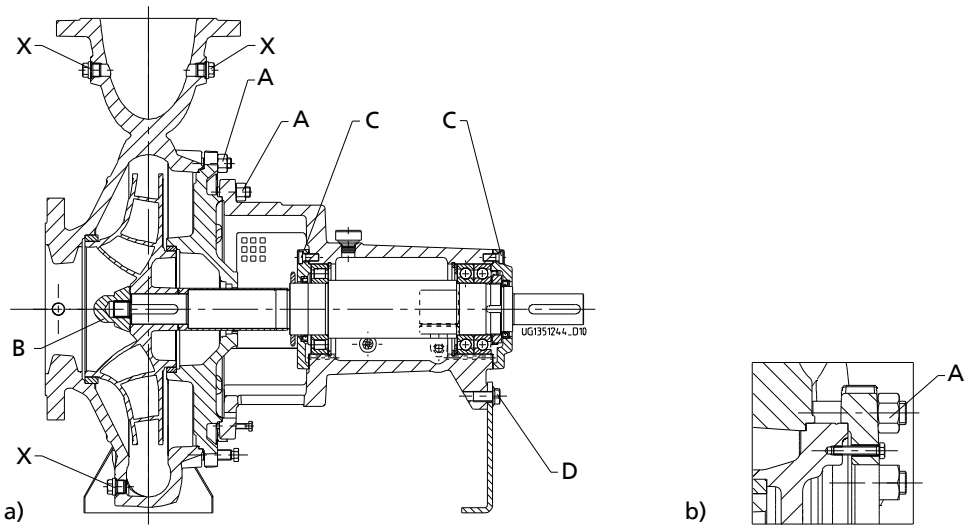


Fig. 23: a) Posiciones de apriete de los tornillos de la bomba, b) Modelo con tapa de la carcasa encajada

Fijar las uniones atornilladas (902.01/920.01) entre la carcasa espiral y el soporte de cojinetes con una llave dinamométrica.

Tabla 28: Pares de apriete

Posición	Tamaño de rosca	Valores nominales [Nm]	
		PN16 (G, C, V) ¹⁵⁾	PN25 (E, D) ¹⁵⁾
A	M12	50	65
	M16	125	165
B	M14x1,5 SW21 (CS40)	60	
	M16x1,5 SW24 (CS50)	125	
	M20x1,5 SW30 (CS60)	200	
	M24x1,5 SW36 (CS80)	300	
C	M8	20	
	M10	38	
	M12	55	
D	M12	90	
	M16	210	
X	1/8	25	
	1/4	55	
	3/8	80	
	1/2	130	
	3/4	220	

¹⁵⁾ Material de la carcasa: G=hierro fundido; C, V=acero inoxidable; E=acero no aleado; D=acero de doble fase

7.6.2 Pares de apriete del cierre del eje

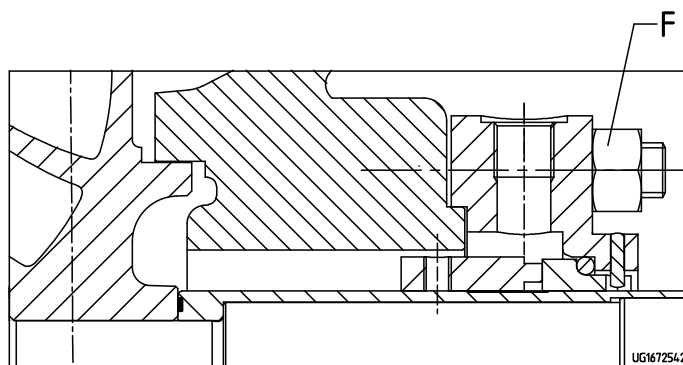


Fig. 24: Posición

Tabla 29: Pares de apriete del cierre del eje

Posición	Rosca	Par de apriete [Nm]
F	M 12	50
	M 16	125

7.6.3 Pares de apriete de la tuerca del eje

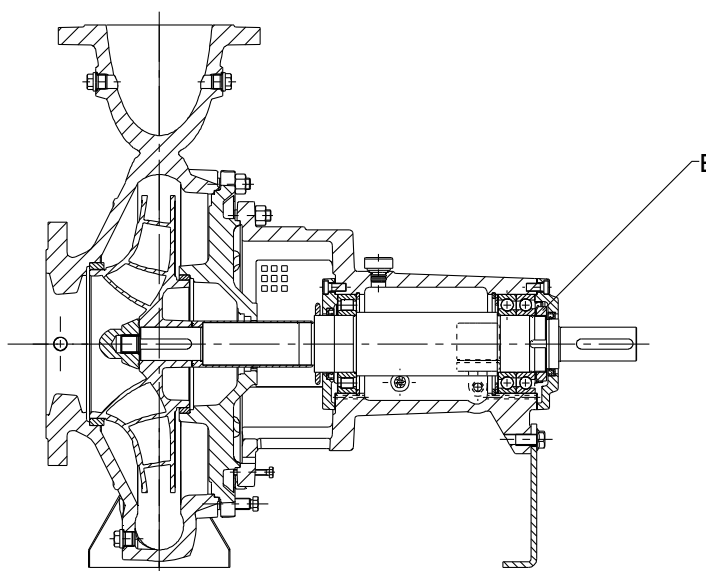


Fig. 25: Posición de la tuerca del eje

Tabla 30: Pares de apriete de la tuerca del eje

Posición	Soporte de cojinetes	Tuerca ranurada	Rosca	Pares de apriete [Nm]	
				M1 ¹⁶⁾	M2 ¹⁷⁾
E	CS 40	KM 8	M 40x1,5	100	65
	CS 50	KM 10	M 50x1,5	150	90
	CS 60	KM 12	M 60x2	200	120
	CS 80	KM 16	M 80x2	200	120

2731.8/17-ES

¹⁶ Volver a soltar la unión atornillada después del primer ajuste.

¹⁷ Pares de apriete definitivo

7.6.4 Pares de apriete del grupo motobomba

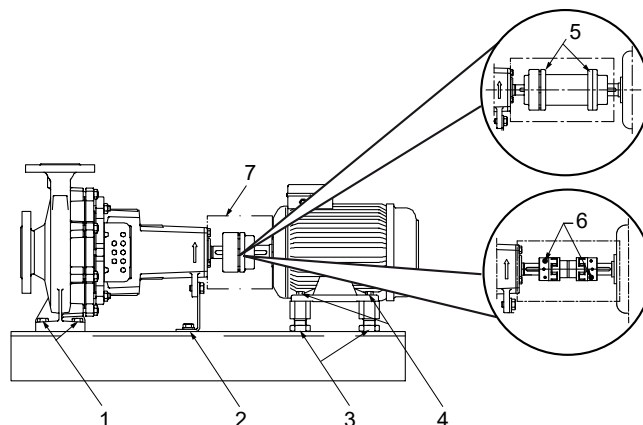


Fig. 26: Posición de los tornillos en el grupo motobomba

Tabla 31: Pares de apriete

Posición	Rosca	Pares de apriete	Comentarios
		[Nm]	
1	M12	60	Bomba sobre bancada
	M16	150	
	M20	250	
	M24	400	
2	M12	60	
3	M24 × 1,5	140	Tornillos de ajuste en bancada
	M36 × 1,5	140	
4	M8	18	Motor sobre tornillos de ajuste o soportes
	M10	30	
	M12	60	
	M16	150	
	M20	250	
5	M6	10	Protector de acoplamiento

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.
(⇒ Capítulo 4.4, Página 20)

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 32: Número de repuestos recomendado

N.º de pieza	Denominación de la pieza	Número de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Rodamiento (juego)	1	1	2	2	2	3	25 %
321.01	Cojinete radial de bolas	1	1	2	2	2	3	25 %
321.02	Cojinete radial de bolas	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Cojinete radial de rodillos	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/02	Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/02	Anillo de rodadura	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Casquillo protector del eje	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Juntas de carcasa de bomba (juego)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Acoplamiento, elementos de transmisión (juego)	1	1	2	2	3	4	30 %
En modelos con cierre mecánico:								
433	Cierre mecánico completo	1	1	2	2	2	3	25 %
En modelos con empaquetadura del prensaestopas:								
461.01	Empaquetadura del prensaestopas (juego)	4	4	6	6	6	8	100 %

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas

Las piezas con igual número dentro de una misma columna son intercambiables.

Tabla 33: Intercambiabilidad de las piezas de la bomba

Tamaño	Soporte de cojinetes	Denominación de la pieza																									
		Tapa de la carcasa	Pie de apoyo	Eje de resistencia media	Eje económico	Rodamiento	Cojinete radial de bolas	Cojinete radial de bolas	Cojinete radial de rodillos	Soporte de cojinetes	Anillo de desgaste ¹⁸⁾	Anillo de desgaste ¹⁸⁾	Anillo de desgaste ¹⁹⁾	Anillo de rodadura ¹⁹⁾	Anillo de desgaste ¹⁹⁾	Anillo de rodadura ¹⁹⁾	Anillo dispersor	Anillo dispersor	Casquillo protector del eje ²⁰⁾	Tuerca del rodete	Cierre mecánico	Tapa del cierre	Brida del prensaestopas	Anillo prensaestopas	Anillo de bloqueo	Empaquetadura del prensaestopas	
		N.º de pieza	161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	502.01	503.01	502.02	503.02	507.01	507.02	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
040-025-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
040-025-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	-	3	3	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125.1	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	-	2	2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-	2	2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	5	-	4	4	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-125	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-160	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-160.1	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	22	1	27	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	22	1	27	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100-065-125	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	7	1	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
050-032-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	9	2	11	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	8	2	10	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-315	CS50	4	5	2	2	2	2	2	2	2	9	3	11	11	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	6	2	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	23	2	28	28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-315	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	11	3	13	13	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-315.1	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	10	3	12	12	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-160	CS50	5	7	2	2	2	2	2	2	2	11	4	13	13	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-200	CS50	6	4	2	2	2	2	2	2	2	11	4	14	14	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-250	CS50	7	5	2	2	2	2	2	2	2	7	3	9	9	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-160	CS50	5	4	2	2	2	2	2	2	2	12	4	15	15	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

¹⁸⁾ Solo para modelo con anillo de desgaste
¹⁹⁾ Solo para modelo con anillo de desgaste y anillo de rodadura
²⁰⁾ En función del cierre mecánico

Tamaño	Soporte de cojinetes	Denominación de la pieza																								
		Tapa de la carcasa	Pie de apoyo	Eje de resistencia media	Eje económico	Rodamiento	Cojinete radial de bolas	Cojinete radial de bolas	Cojinete radial de rodillos	Soporte de cojinetes	Anillo de desgaste ⁽⁹⁾	Anillo de desgaste ⁽⁹⁾	Anillo de desgaste ⁽⁹⁾	Anillo de rodadura ⁽⁹⁾	Anillo de desgaste ⁽⁹⁾	Anillo de rodadura ⁽⁹⁾	Anillo dispersor	Anillo dispersor	Casquillo protector del eje ⁽²⁰⁾	Tuerca del rodete	Cierre mecánico	Tapa del cierre	Brida del prensaestopas	Anillo prensaestopas	Anillo de bloqueo	Empaquetadura del prensaestopas
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	502.01	503.01	502.02	503.02	507.01	507.02	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
125-080-200	CS50	8	4	2	2	2	2	2	2	12	3	16	16	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-200.1	CS50	8	4	2	2	2	2	2	2	24	3	29	29	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-250	CS50	7	6	2	2	2	2	2	2	12	3	16	16	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-160	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	13	3	17	17	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-200	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	13	3	17	17	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-315	CS60	9	6	3	3	3	3	3	3	12	3	16	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-080-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	12	3	16	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-080-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	13	5	17	17	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-250	CS60	11	6	3	3	3	3	3	3	13	3	17	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	13	3	17	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-200	CS60	12	8	3	3	3	3	3	3	14	6	18	18	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-250	CS60	13	8	3	3	3	3	3	3	14	6	18	18	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-315	CS60	14	9	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-400	CS60	10	10	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-200	CS60	12	9	3	3	3	3	3	3	15	6	19	19	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-250	CS60	13	9	3	3	3	3	3	3	16	6	20	20	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-315	CS80	15	11	4	4	4	4	4	4	16	5	20	20	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-400	CS80	16	11	4	4	4	4	4	4	16	5	20	20	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-500	CS80	17	12	4	4	4	4	4	4	17	7	21	21	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-200-250	CS80	18	13	4	4	4	4	4	4	16	8	22	22	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-315	CS80	19	13	4	4	4	4	4	4	18	9	23	23	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-400	CS80	20	13	4	4	4	4	4	4	19	9	24	24	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-500	CS80	17	14	4	4	4	4	4	4	20	7	25	25	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
300-250-315	CS80	19	15	5	5	4	4	4	4	21	9	26	26	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

8 Averías: Causas y solución

	ADVERTENCIA
	<p>Trabajos incorrectos en la reparación de averías</p> <p>¡Riesgo de lesiones!</p> <p>► En todos los trabajos destinados a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.</p>

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico de KSB.

- A Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
- B Sobrecarga del motor
- C Presión final de la bomba muy alta
- D Temperatura elevada en cojinetes
- E Escape en la bomba
- F Fuga excesiva en el cierre del eje
- G Marcha inestable de la bomba
- H Aumento de temperatura inadmisibles en la bomba

Tabla 34: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ²¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor ²²⁾ Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
X	-	-	-	-	-	X	X	La bomba y/o tuberías no están totalmente purgadas ni llenas de líquido	Purgar el aire y llenar de líquido
X	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
X	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
X	-	-	-	-	-	X	X	Altura de aspiración excesiva/ NPSH _{disp.} muy escaso	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
X	-	-	-	-	-	-	-	Succión de aire por el cierre del eje	Limpiar el canal de líquido barrera, transportar líquido barrera o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
X	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.

²¹⁾ Para solucionar problemas en las partes que están bajo presión, despresurizar previamente la bomba.

²²⁾ Es necesario consultar.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución ²¹⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Número de revoluciones demasiado bajo ²²⁾ - En caso de servicio con convertidor de frecuencia - Sin servicio con convertidor de frecuencia	- Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencia - Comprobar la tensión
X	-	-	-	-	-	X	-	Impulsor	Cambiar las piezas desgastadas
-	X	-	-	-	-	X	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor ²²⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
-	X	-	-	-	X	-	-	La tapa de prensaestopas está demasiado apretada o inclinada	Cambiar
-	X	X	-	-	-	-	-	Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones ²²⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa
-	-	-	-	-	X	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Comprobar el líquido de enjuague o de cierre
X	-	-	-	-	X	-	-	Formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje o casquillo	Sustituir el casquillo protector del eje o casquillo Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	X	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear la bomba Equilibrar de nuevo el rotor Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
-	-	-	X	-	X	X	-	Grupo desalineado	Alinear
-	-	-	X	-	X	X	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las tuberías con un material amortiguador
-	-	-	X	-	-	X	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	X	-	-	-	-	Separación incorrecta entre los cuerpos del acoplamiento	Corregir la separación según el esquema de instalación
X	X	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	X	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
-	-	-	-	-	-	X	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	-	-	-	X	X	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
-	-	-	-	-	X	-	-	Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre

9 Documentos pertinentes

9.1 Representación del conjunto con índice de piezas

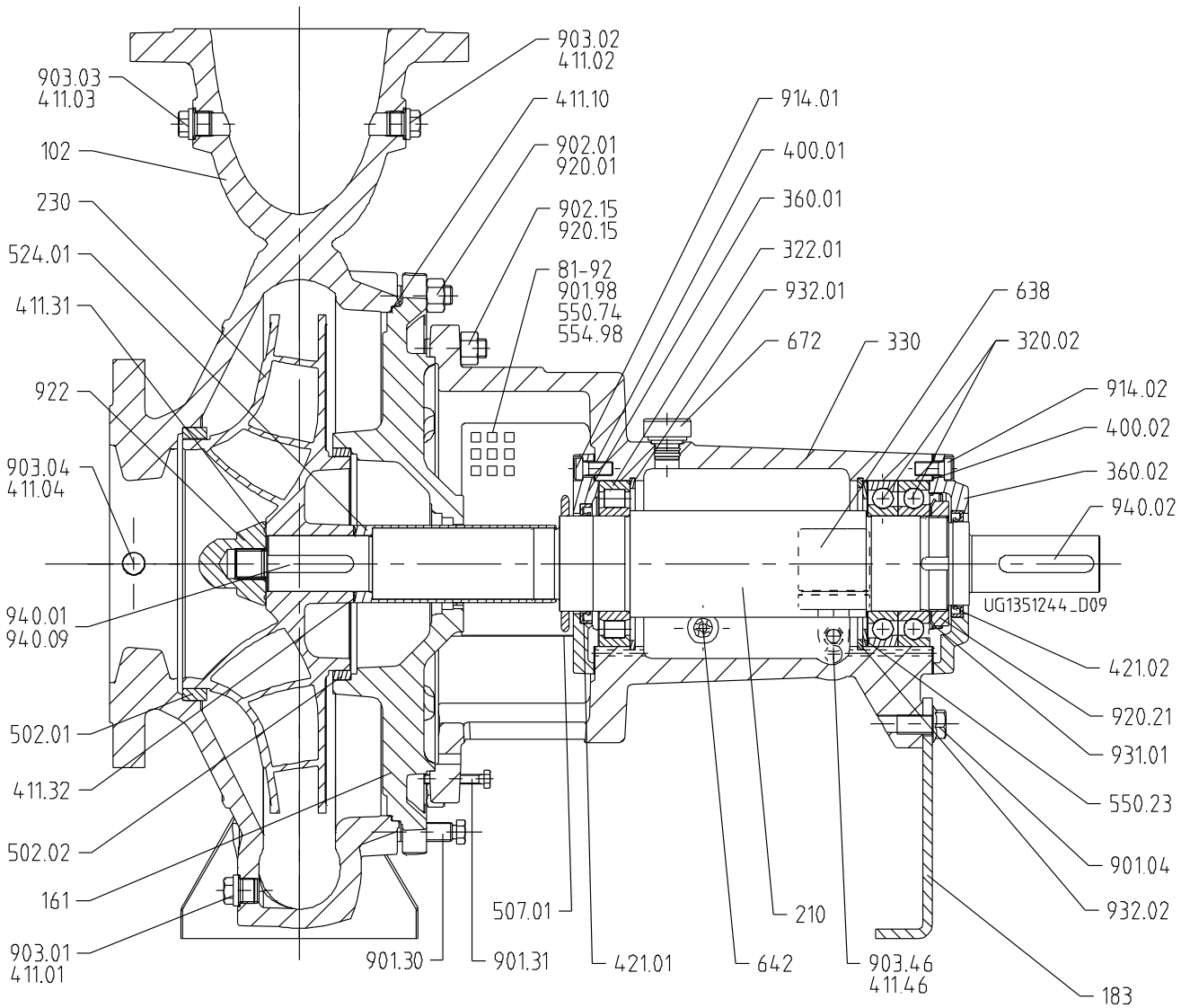
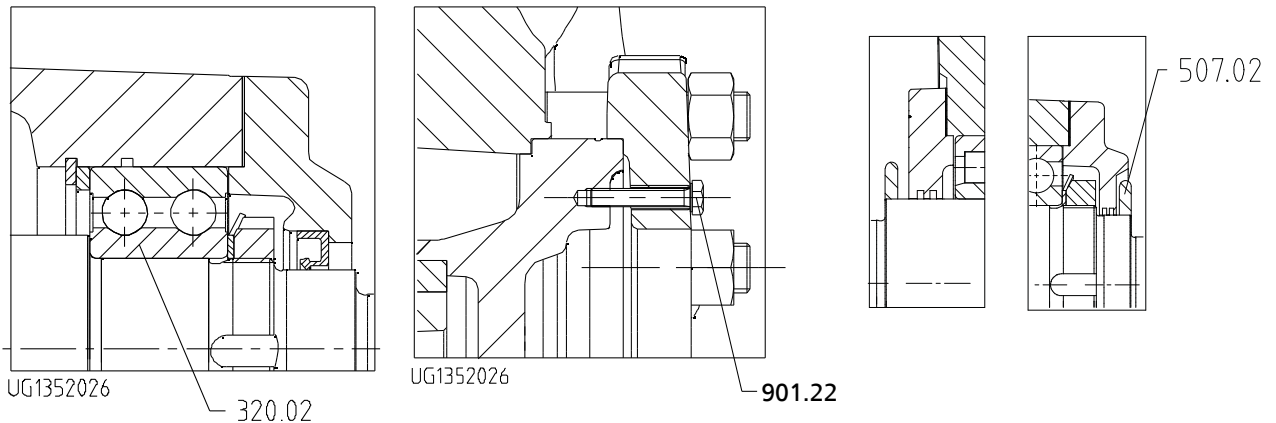
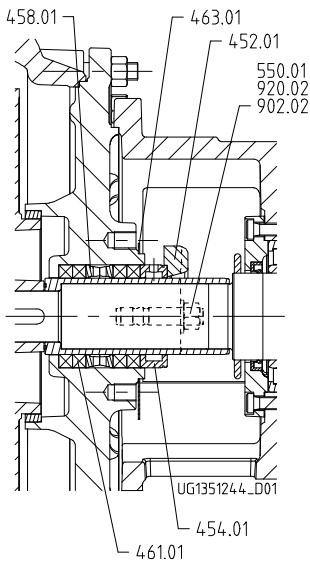


Fig. 27: Representación de conjunto del modelo estándar (con lubricación por aceite)

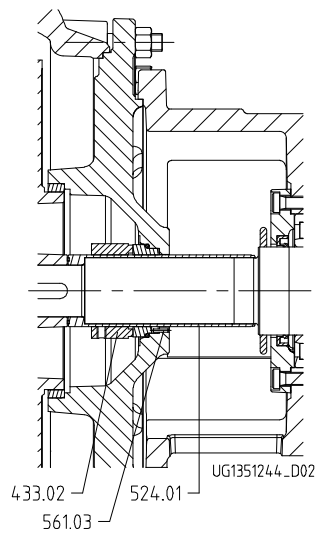


Modelo con soporte de cojinetes CS40 Modelo con tapa de la carcasa encajada

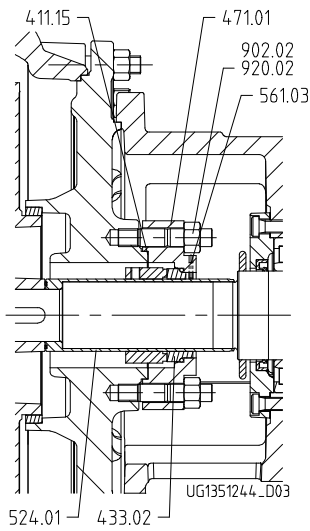
Modelo con junta laberíntica



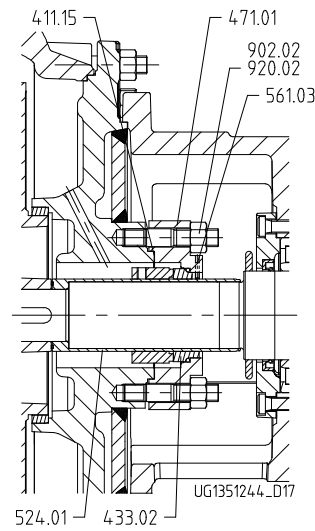
Modelo con empaquetadura del prensaestopas



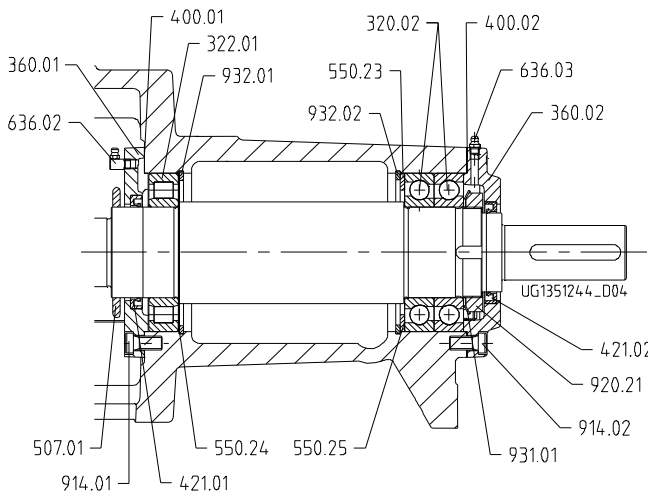
Cierre mecánico con tapa de la carcasa cónica



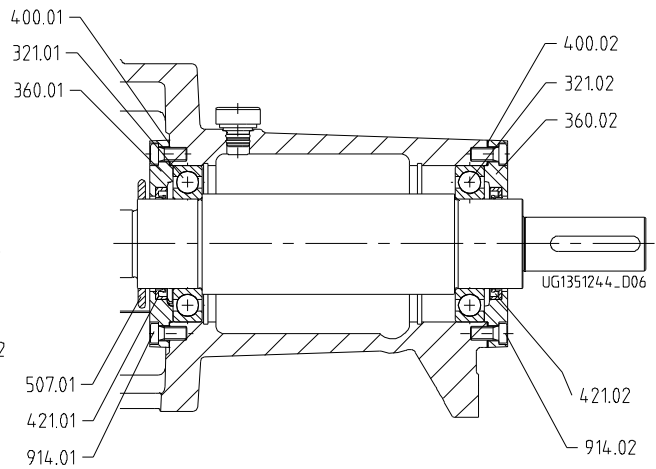
Cierre mecánico con tapa de la carcasa cilíndrica



Cierre mecánico con tapa de la carcasa cilíndrica (modelo calefactable con tapa de la carcasa soldada)

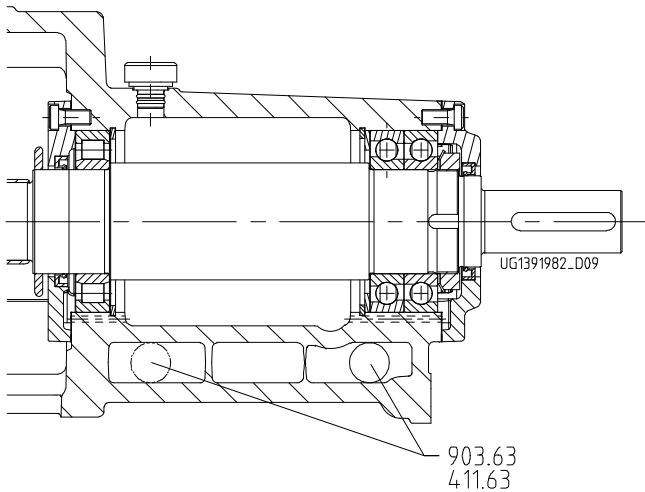


Modelo con lubricación con grasa (cojinetes de resistencia media)

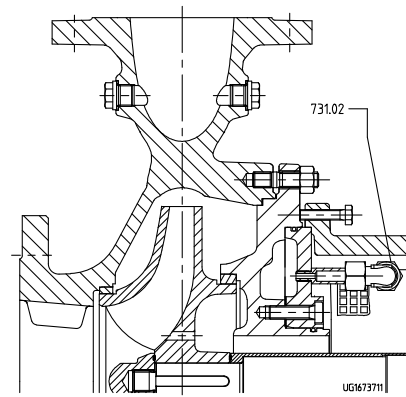


Modelo con lubricación de aceite (cojinetes económicos)

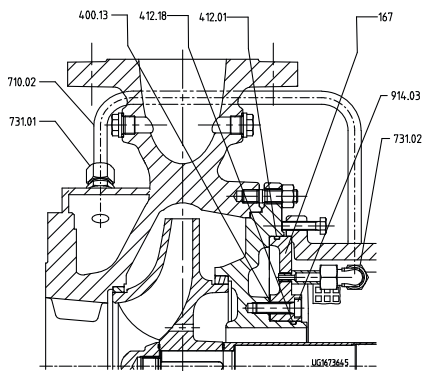
2731.8/17-ES



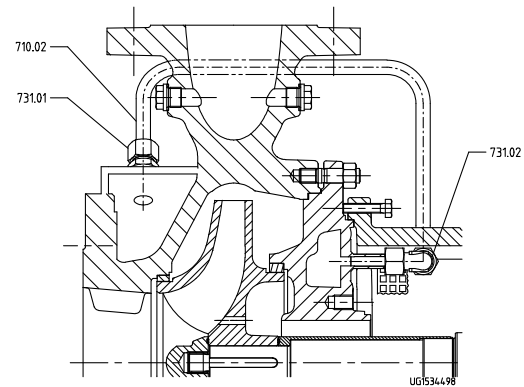
Modelo con soporte de cojinetes refrigerable



Modelo calefactable con tapa de la carcasa refrigerada/ calefactada



Modelo calefactable con tapa de la carcasa atornillada



Modelo calefactable con tapa de la carcasa soldada

Tabla 35: Índice de piezas

N.º de pieza	Compuesta por	Denominación de la pieza
102	102	Carcasa espiral
	411.01/.02 ²³⁾ /03 ²³⁾ /.04 ²³⁾ /.10 ²⁴⁾	Junta anular
	502.01 ²³⁾	Anillo de desgaste
	902.01	Perno roscado
	903.01/.02 ²³⁾ /.03 ²³⁾ /.04 ²³⁾	Tornillo de cierre
	920.01	Tuerca hexagonal
161	161	Tapa de la carcasa
	167 ²⁵⁾	Inserto de la tapa
	400.13 ²⁵⁾	Junta plana
	412.01/.18 ²⁵⁾	Junta tórica
	502.02 ²³⁾	Anillo de desgaste
	901.22 ²⁶⁾ /31	Tornillo hexagonal
	902.02	Perno roscado
	914.03 ²⁵⁾	Tornillo hexagonal interior
	920.02	Tuerca hexagonal

²³ No en todos los modelos

²⁴ Junta anular 411.10 y 411.15 (411.15 solo para modelo con cierre mecánico con tapa de cierre) en función de la temperatura de funcionamiento. Para suministro de repuestos, se debe pedir por separado.

²⁵ Solo para modelo con tapa de la carcasa atornillada

²⁶ Solo con tapa de la carcasa encajada

N.º de pieza	Compuesta por	Denominación de la pieza
183	183	Pie de apoyo
210	210	Eje
	920.21 ²⁷⁾	Tuerca ranurada
	931.01 ²⁷⁾	Chapa de seguridad
	940.01/.02/.09 ²⁸⁾	Chaveta
230	230	Rodete
	503.01/.02 ²³⁾	Anillo de rodadura
321.01 ²⁹⁾ /.02 ²⁹⁾	321.01/.02	Rodamiento de bolas ranurado
322.01 ²⁷⁾	322.01	Rodamiento de rodillos cilíndricos
330	330	Soporte de cojinetes
360.01	360.01	Tapa del cojinete
360.02	360.02	Tapa del cojinete
400.01	400.01	Junta plana
400.02	400.02	Junta plana
411.15 ²⁴⁾	411.15	Junta anular
411.31	411.31	Junta anular
411.32	411.32	Junta anular
421.01	421.01	Junta anular del eje radial
421.02	421.02	Junta anular del eje radial
433.02	433.02	Cierre mecánico (completo)
452.01	452.01	Brida del prensaestopas
454.01	454.01	Anillo prensaestopas
458.01	458.01	Anillo de bloqueo
461.01	461.01	Empaquetadura del prensaestopas
463.01	463.01	Bandeja escurridora
471.01	471.01	Tapa del cierre
502.01 ²³⁾	502.01	Anillo de desgaste
502.02 ²³⁾	502.02	Anillo de desgaste
503.01 ²³⁾	503.01	Anillo de rodadura
503.02 ²³⁾	503.02	Anillo de rodadura
507.01	507.01	Anillo dispersor
507.02 ³⁰⁾	507.02	Anillo dispersor
524.01	524.01	Casquillo protector del eje
550.01	550.01	Arandela
550.23	550.23	Arandela
550.24 ³¹⁾	550.24	Arandela
550.25 ³¹⁾	550.25	Arandela
550.74	550.74	Arandela
554.98	554.98	Arandela
561.03	561.03	Pasador cónico
636.02 ³¹⁾	636.02	Boquilla de engrase
636.03 ³¹⁾	636.03	Boquilla de engrase
638 ³²⁾	638	Regulador de nivel de aceite

²⁷ No incluido en los cojinetes económicos.

²⁸ A partir de CS 60

²⁹ Solo con cojinetes económicos

³⁰ Solo para modelo con junta laberíntica

³¹ Solo con lubricación con grasa

³² No se incluye en la lubricación con grasa.

N.º de pieza	Compuesta por	Denominación de la pieza
642 ³²⁾	642	Indicador de nivel de aceite
672 ³²⁾	672	Tapón de ventilación
81-92	81-92	Chapa de cubierta
99-9	411.01/.02/.03/.04/.10/.15/31/.32/.46	Junta anular
	400.01/02	Junta plana
901.04	901.04	Tornillo hexagonal
901.30	901.30	Tornillo hexagonal
901.31	901.31	Tornillo hexagonal
901.32	901.32	Tornillo hexagonal
901.98	901.98	Tornillo hexagonal
902.15	902.15	Perno roscado
903.46	903.46	Tornillo de cierre
914.01	914.01	Tornillo hexagonal interior
914.02	914.02	Tornillo hexagonal interior
920.15	920.15	Tuerca hexagonal
922	922	Tuerca del rodete
932.01	932.01	Anillo de seguridad
932.02	932.02	Anillo de seguridad

Consultar el modelo correspondiente en la documentación suministrada.

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que el producto:

MegaCPK (MCPK)

Número de pedido de KSB:

- cumple todas las disposiciones de las siguientes directivas/reglamentos en la versión aplicable en cada caso:
 - Bomba / grupo motobomba: Directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas³³⁾ :
 - ISO 12100
 - EN 809
- Normas y especificaciones técnicas nacionales aplicadas, en particular:
 - DIN EN ISO 5199

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:

Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (nº de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

La declaración de conformidad CE se ha expedido:

Lugar, fecha

.....³⁴⁾.....

Nombre
Funcionamiento
Empresa
Dirección

³³⁾ Además de las normas relativas a la Directiva sobre maquinaria, si se utilizan modelos con protección contra explosiones (según la directiva ATEX), pueden aplicarse otras normas e incluirse en la declaración de conformidad CE legalmente autorizada.

³⁴⁾ La declaración de conformidad CE firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

Índice de palabras clave

A

Accesorios especiales 24
Accionamiento 23
Acoplamiento 23, 55
Alcance de suministro 23
Alineación del acoplamiento 34
Almacenamiento 50
Apagado 46
Aufheizgeschwindigkeit 44
Automatización 22

C

Calefacción 43
Calentamiento 44
Cámara de calefacción 43
Campos de aplicación 9
Caso de avería
 Pedido de repuestos 74
Caso de daños 7
Caudal de bombeo 49
Cierre del eje 20
Cierre mecánico 45
Cojinete 15
Conexiones auxiliares 32
Conservación 15, 50
Control final 42
Cuerpo de la bomba 20

D

Declaración de conformidad 86
Denominación 17
Derechos de garantía 7
Descripción del producto 17
Desmontaje 61
Devolución 16
Diferencia de temperatura 44
Diseño 22
Dispositivos de control 12
Documentación vigente adicional 7

E

Eliminación 16
Empaquetadura de granito puro 45
Empaquetadura de prensaestopas 45
Encendido 45

F

Fallos
 Causas y formas de subsanarlos 78
Fettmengen 58
Filtro 28, 55
Frecuencia de arranque 48
Fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba 29

H

Holguras 55

I

Identificación de las indicaciones de precaución 8
Indicaciones de precaución 8
Instalación
 Instalación sobre base 26
 Sin base 27
Instalación/Montaje 25
Intercambiabilidad de las piezas de la bomba 76

L

Límites de presión 43
Límites de temperatura 43
Límites del ámbito de servicio 47
Líquido de bombeo
 Densidad 49
Líquidos de bombeo abrasivos 50
Llenado y purga 42
Lubricación 21
Lubricación con aceite
 Calidad del aceite 56
 Cantidad de aceite 56
 Intervalos 56
Lubricación con grasa
 Calidad de la grasa 57

M

Mantenimiento 53
Mantenimiento de calor 44
Máquinas desmontadas 7
Modos operativos 22

N

Niveles de ruido previsible 23
Nueva puesta en servicio 50
Número de pedido 7

P

Pares de apriete 72, 74
 Cierre del eje 73
 Tuerca del eje 73

Pieza de repuesto
 Pedido de repuestos 74
Piezas de repuesto 75
Placa de características 20
Protección contra contactos 23
Protección contra explosiones 11, 25, 33, 36, 37, 38, 39,
42, 43, 44, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 59
Puesta en marcha 40
Puesta fuera de servicio 50

R

Refrigeración por agua 43
Regulador del nivel de aceite 40
Representación de conjunto 80
Ruidos de marcha 53, 54, 60

S

Seguridad 9
Seguridad en el trabajo 10
Sentido de giro 39

T

Temperatura de los cojinetes 54, 60
Temperaturgrenzen 12
Tipo 20
Tipo de rodete 21
Transporte 14
Tuberías 28

U

Uso pertinente 9

V

Valores de fuga 46

KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

KSB Bombas Hidráulicas S/A

Rua José Rabello Portella, 638

CEP: 13.220-540 - Jardim Maria de Fátima

Várzea Paulista (Brasil)

Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax Fax: +55 11 4596 8580

www.ksb.com

KSB Pumps Limited

Plot no. E3 & E4, MIDC, Sinnar, (Malegaon) • Nashik 422 113

Tel. +91 2551 230252

Tel. +91 2551 230253

Tel. +91 2551 229700

Fax +91 2551 230254

www.ksbindia.co.in

